



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS**  
**AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES**

**ESCUELA DE INGENIERÍA EN AGRONEGOCIOS,**  
**AVALÚOS Y CATASTROS**

**“GENERACIÓN DE CARTOGRAFÍA CATASTRAL URBANA**  
**COMPARATIVA, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE GEO-**  
**TECNOLOGÍAS CON FINES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL EN**  
**LA CIUDAD DE BOLÍVAR, CANTÓN BOLÍVAR, PROVINCIA DEL**  
**CARCHI”**

Trabajo de grado previo a la obtención del Título de Ingeniero en  
Agronegocios, Avalúos y Catastros

**AUTOR:**

Jefferson Vicente Carrera Herrera

**DIRECTOR:**

Ing. José Raúl Guzmán Msc.

**Ibarra, julio 2018**

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN  
CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN  
AGRONEGOCIOS, AVALÚOS Y CATASTROS

## “GENERACIÓN DE CARTOGRAFÍA CATASTRAL URBANA COMPARATIVA, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE GEO- TECNOLOGÍAS CON FINES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL EN LA CIUDAD DE BOLÍVAR, CANTÓN BOLÍVAR, PROVINCIA DEL CARCHI”

Trabajo de grado revisado por el Comité Asesor, por lo cual se autoriza su presentación como  
requisito parcial para obtener el Título de:

**INGENIERO (A) EN AGRONEGOCIOS AVALÚOS Y CATASTROS**

APROBADO:

Ing. José Guzmán Msc.

**DIRECTOR**



FIRMA

Ing. Doreen Salazar

**MIEMBRO TRIBUNAL**



FIRMA

Arq. José Solórzano

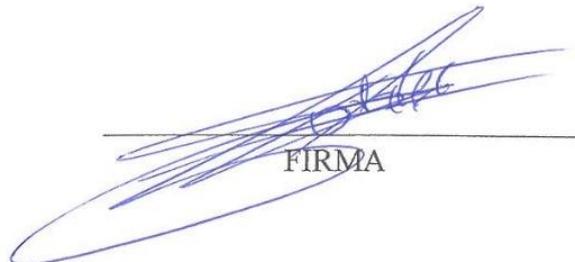
**MIEMBRO TRIBUNAL**



FIRMA

Ing. Oscar Rosales

**MIEMBRO TRIBUNAL**

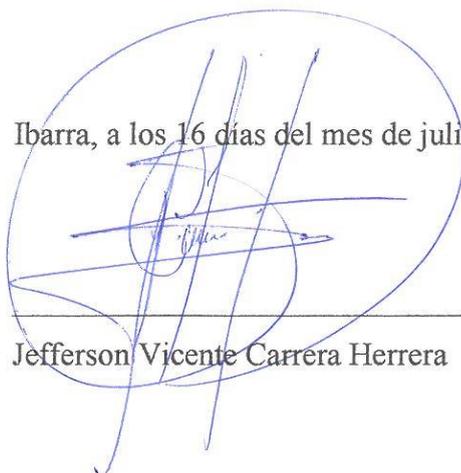


FIRMA

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Manifiesto que la presente obra es original y se la desarrolló sin violar derechos de autores terceros, por lo tanto, es original y que soy el titular de los derechos patrimoniales; por lo que asumo la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldré en defensa de la Universidad Técnica del Norte en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 16 días del mes de julio del 2018



Jefferson Vicente Carrera Herrera

## CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Jefferson Vicente Carrera Herrera bajo mi supervisión.

Ibarra, a los 16 días del mes de julio del 2018

A handwritten signature in blue ink, enclosed in a blue oval. The signature is stylized and appears to read 'José R. Guzmán'.

Ing. José R. Guzmán Msc.

DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

## **CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Yo, Jefferson Vicente Carrera Herrera, con cédula de identidad No. 0401465869, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominado: **“GENERACIÓN DE CARTOGRAFÍA CATASTRAL URBANA COMPARATIVA, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE GEO-TECNOLOGÍAS CON FINES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL EN LA CIUDAD DE BOLÍVAR, CANTÓN BOLÍVAR, PROVINCIA DEL CARCHI”**, que ha sido desarrollado para optar por el Título de: Ingeniero(a) en Agro negocios Avalúos y Catastros en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autora me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, a los 30 días del mes de mayo del 2018

## REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

**Guía:** FICAYA - UTN

**Fecha:** 16 de julio del 2018

**Jefferson Vicente Carrera Herrera:** “Generación de Cartografía Catastral Urbana Comparativa, mediante la utilización de geo-tecnologías con fines de ordenamiento territorial en la Ciudad de Bolívar, Cantón Bolívar, Provincia del Carchi” / TRABAJO DE TITULACIÓN. Ingeniero en Agronegocios, Avalúos y Catastros. Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería en Agronegocios, Avalúos y Catastros. Ibarra, 15 de febrero del 2018. 87 páginas.

**DIRECTOR:** Ing. José Raúl Guzmán Paz Msc.

El objetivo principal de la presente investigación fue: Generar cartografía catastral urbana comparativa, mediante la utilización de geo tecnologías con fines de ordenamiento territorial en la ciudad de Bolívar, cantón Bolívar

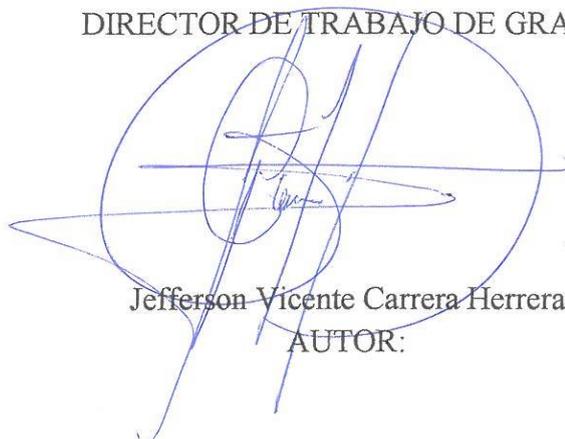
Entre los objetivos específicos se encuentran:

**Fecha:** 16 de julio del 2018



Ing. José R. Guzmán Msc.

DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO



Jefferson Vicente Carrera Herrera

AUTOR:

## **AGRADECIMIENTO**

A DIOS, POR SER ESA FUERZA ESPIRITUAL TAN GRANDE E INEXPLICABLE QUE ME HA IMPULSADO A NO DESISTIR.

A LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE POR LOS CONOCIMIENTOS APRENDIDOS EN PRESTIGIOSA UNIVERSIDAD.

AL GRUPO DE PROFESORES POR SU DISPOSICIÓN, TIEMPO Y CONOCIMIENTO QUE APORTARON PARA HACER POSIBLE LA CULMINACIÓN DE ESTE PROYECTO.

AL INGENIERO JOSÉ GUZMÁN, ASESOR DEL TRABAJO DE GRADO, POR SU BUENA VOLUNTAD, POR SUS CONOCIMIENTOS Y SABIDURÍA TRASMITIDA.

## DEDICATORIA

A MI MADRE, QUIEN, CON SU INFINITO AMOR, SACRIFICIO Y APOYO, HA SIDO EL PILAR FUNDAMENTAL EN MI VIDA Y FORTALEZA EN EL LOGRO DE MIS OBJETIVOS.

A MIS HERMANOS POR SER MI MAYOR INSPIRACIÓN, QUE, CON SU AMOR, CONSEJOS Y APOYÓ INCONDICIONAL PERMITIERON ENCAUZARME POR LOS MEJORES SENDEROS EN MI CARRERA ESTUDIANTIL, DE IGUAL FORMA A TODOS LOS COMPAÑEROS Y AMIGOS QUE DE UNA U OTRA MANERA ME AYUDARON A CUMPLIR ESTE SUEÑO.

•

Jefferson

**TITULO:** GENERACIÓN DE CARTOGRAFÍA CATASTRAL URBANA COMPARATIVA, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE GEO-TECNOLOGÍAS CON FINES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL EN LA CIUDAD DE BOLÍVAR, CANTÓN BOLÍVAR, PROVINCIA DEL CARCHI.

**Autor:** Jefferson Vicente Carrera Herrera  
**Director de Trabajo de Titulación:** Ing. José Raúl Guzmán Paz Msc  
**Año:** 2018.

## **RESUMEN**

La normativa vigente en el territorio ecuatoriano, establece como competencias exclusivas de los Gobiernos Autónomos Descentralizados; El control y uso del suelo, La generación de planes de desarrollo y ordenamiento territorial y La formación y administración de los Catastros, con la finalidad de planificar el crecimiento urbano de una manera adecuada, considerando la realidad territorial y aspectos socioeconómicos relevantes, sin embargo, las limitantes técnicas y económicas de las municipalidades ha llevado a que se realice estas actividades y trabajos de manera referencial y deficiente; el presente estudio busca reflejar la realidad territorial de la ciudad de Bolívar generando una información georreferenciada inmersa en una propuesta de modelo de ordenamiento territorial de la ciudad, que permita optimizar el uso del suelo urbano y la dotación de servicios básicos; mediante la elaboración de cartografía base y temática, utilizando vehículos aéreos no tripulados y GPS diferencial, comparando la cartografía generada con la existente, permitiendo elaborar una propuesta de modelo de ordenamiento territorial urbano. Con el levantamiento de información gráfica mediante vuelos Aero fotogramétricos y elaboración de planos georreferenciales de la cobertura de servicios básicos e infraestructura, se identificó que la cobertura promedio de servicios básicos es de 57,17%, siendo el agua potable el servicio con mayor cobertura alcanzando el 70,40%, se evidencio que el uso del suelo que predomina es el agrícola cubriendo 561.41 Ha de la superficie de la ciudad, con la información obtenida se pudo genera políticas públicas para un crecimiento urbano adecuado, que permitan mejorar la calidad de vida de los habitantes con respeto hacia vida y el medio ambiente como lo establece el Plan Nacional de Desarrollo; esperando que este estudio se implemente como herramienta de planificación y se complemente posteriormente con un Plan Regulador de Crecimiento Urbano y Arquitectónico de la ciudad..

**TOPIC:** GENERATION OF A COMPARATIVE URBAN CADASTRAL CARTOGRAPHY, USING GEO-TECHNOLOGIES FOR TERRITORIAL ORDERING PURPOSES IN BOLÍVAR CITY, BOLÍVAR CANTON, OF CARCHI PROVINCE.

**Author:** Jefferson Vicente Carrera Herrera

**Director of Degree Work:** Ing. José Raúl Guzmán Paz Msc

**Year:** 2018

### ABSTRACT

The current regulations of Ecuador, establish as exclusive competencies of the Municipal Decentralized Autonomous Governments; the control and use of land, generation of development plans, land use planning and the formation and administration of cadastres, with the aim of planning urban growth in an appropriate manner, considering the territorial reality and relevant socio-economic aspects. However, the technical and economic limitations of the municipalities have led to these activities and work being carried out in a referential and deficient manner; the present study seeks to reflect the territorial reality of Bolívar city generating georeferenced information immersed in a proposal for a land use planning model for the city, which allows optimizing the use of urban land and the provision of basic services; through the development of a thematic and cartography base, using unmanned aerial vehicles and differential GPS, comparing the generated cartography with the existing cartography, allowing the creation of a proposal for an urban land use planning model. With the collection of graphical information through photogrammetric Aero flights and the preparation of georeferenced plans for the coverage of basic services and infrastructure, the average coverage of basic services identified was 57.17%, with drinking water having the highest coverage of 70,40%, the data provides evidence that the land use that predominates is the agricultural covering 563.65 Ha of the surface of the city, with the obtained information, public policies could be generated for a suitable urban growth, that will allow an improvement in the quality of life of the population with respect towards life and the environment as established in the National Development Plan; hoping that this study will be implemented as a planning tool and subsequently will be complemented with a Regulatory Plan for Urban and Architectural Growth of the city.

Victor Rodríguez Viteri  
1715496129  
Pul



## INDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTO .....	vii
DEDICATORIA .....	viii
RESUMEN .....	ix
ABSTRACT.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
ÍNDICE DE TABLAS .....	xvi
ÍNDICES DE FIGURAS .....	xvii
SIGLAS.....	xviii
<b>CAPITULO I.....</b>	<b>19</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>19</b>
1.1. Antecedentes .....	19
1.2. Problema.....	20
1.3. Justificación.....	21
1.4. Objetivos .....	22
1.4.1 Objetivo General.....	22
1.4.2 Objetivos Específicos .....	22
1.4.3 Preguntas Directrices .....	22
<b>CAPITULO II.....</b>	<b>23</b>
<b>2. REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>	<b>23</b>
2.1 Marco Legal .....	23
2.1.1 Constitución de la República del Ecuador.....	23
2.1.2 Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización .....	23
2.1.3 Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Bolívar.....	24
2.1.4 Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial Uso y Gestión del Suelo .....	24
2.2 Instrumentos de Desarrollo Urbano .....	25
2.2.1 El Equipamiento Urbano y sus Escenarios.....	26
2.2.2 Georreferenciación .....	28
2.3 Cartografía .....	28

2.3.1 Cartografía Catastral .....	29
2.3.2 Cartografía Temática .....	29
2.4 Geotecnología .....	30
2.4.1 Uso de drones para la elaboración cartográfica .....	30
2.5 Ordenamiento Territorial .....	31
<b>CAPITULO III.....</b>	<b>33</b>
<b>3. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>33</b>
3.1. Materiales .....	33
3.2 Método .....	33
3.2.1 Identificación del Área de Estudio .....	33
3.3 Técnicas .....	37
<b>CAPITULO IV .....</b>	<b>38</b>
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>38</b>
4.1. Condiciones geométricas de la ciudad .....	38
4.2 Diferencias cartográficas .....	40
4.2.1 Errores de compleción .....	41
4.2.2 Errores de consistencia lógica .....	44
4.2.3 Exactitud temática .....	46
4.3. Criterios para el ordenamiento territorial .....	47
4.3.1 Uso de suelo urbano .....	47
4.3.2 Densidad edificada .....	47
4.3.3 Sectores homogéneos .....	48
<b>CAPITULO V.....</b>	<b>49</b>
<b>5. PROPUESTA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL URBANO .....</b>	<b>49</b>
5.1 Base Legal.....	49
5.2. Objetivo estratégico de la propuesta .....	50
5.3. Estrategias territoriales de la propuesta .....	50
5.4 Análisis y establecimiento de lineamientos para el desarrollo urbano integral .....	50

5.3.1. Zona agrícola .....	53
5.3.2. Zona residencial comercial .....	54
5.3.3 Zona de espacio público y equipamiento .....	54
5.3.4 Zona Económico Productivo .....	54
5.3.5 Zona residencial agrícola.....	54
<b>CAPITULO VI.....</b>	<b>57</b>
<b>6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>57</b>
6.1 Conclusiones .....	57
6.2. Recomendaciones .....	58
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÀFICAS.....</b>	<b>59</b>

<b>ANEXO 1</b> .....	
1.    MAPA BASE DE LA CIUDAD DE BOLÍVAR.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>ANEXO 2</b> .....	
MAPA DE DESLINDE PREDIAL DE LA CIUDAD DE BOLIVAR;	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>ANEXO 3</b> .....	
MAPA DE EDIFICACION POR NUMERO DE PISOS .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>ANEXO 4</b> .....	
MAPA DE TIPO DE VIAS DE LA CIUDAD DE BOLÍVAR;	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>ANEXO 5</b> .....	
MAPA DE COBERTURA DE AGUA POTABLE.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>ANEXO 6</b> .....	
MAPA DE COBERTURA DE ALCANTARILLADO .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>ANEXO 7</b> .....	
MAPA DE COBERTURA DE ENERGIA ELECTRICA.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>ANEXO 8</b> .....	
MAPA DE COBERTURA DE ALUMBRADO PUBLICO ..	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>ANEXO 9</b> .....	
MAPA DE COBERTURA DE RED TELEFONICA .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>ANEXO 10</b> .....	
MAPA DE COBERTURA DE RECOLECCION DE BASURA;	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>ANEXO 11</b> .....	
MAPA DE COBERTURA DE ACERAS Y BORDILLOS ...	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>ANEXO 12</b> .....	
MAPA DE COBERTURA DE ASEO DE CALLES .....	<b>¡Error! Marcador no definido.5</b>

<b>ANEXO 13</b> .....	
MAPA DE USO DE SUELO .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>ANEXO 14</b> .....	
MAPA DE DENSIDAD EDIFICADA .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>ANEXO 15</b> .....	
MAPA DE SECTORES HOMOGENEOS .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>ANEXO 16</b> .....	
TABLAS DE PONDERACION SECTORES HOMOGENEOS .....	63
<b>ANEXO 17</b> .....	
TABLAS DE ELABORACION DE ZONIFICACION .....	66
<b>ANEXO 18</b> .....	
REGISTRO FOTOGRAFICO .....	68

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Materiales y Equipos.....	15
<b>Tabla 2.</b> Población Ciudad de Bolívar por Barrio y Sexo.....	16
<b>Tabla 3.</b> Condiciones Geométricas de la Ciudad Bolívar .....	38
<b>Tabla 4.</b> Índice Porcentual – Edificaciones Por Número De Pisos.....	21
<b>Tabla 5.</b> Condiciones Geométricas de Las Vías-Ciudad de Bolívar.....	21
<b>Tabla 6.</b> Índice de Cobertura y Déficit de Servicios Básicos e Infraestructura .....	402
<b>Tabla 7.</b> Exactitud Posicional de Cartografía.....	402
<b>Tabla 8.</b> Exactitud Geográfica .....	402
<b>Tabla 9.</b> Uso de Suelo Ciudad de Bolívar .....	29
<b>Tabla 10.</b> Densidad Edificada-Ciudad de Bolívar .....	29
<b>Tabla 11.</b> Sectores Homogéneos-Cobertura y Déficit-ciudad de Bolívar.....	480
<b>Tabla 12.</b> Lineamientos Estratégicos para el desarrollo Urbano.....	32
<b>Tabla 13.</b> Ponderación sectores homogéneos.....	59
<b>Tabla 14.</b> Cruce densidad edificada y áreas homogéneas.....	62
<b>Tabla 15.</b> Valoración de la categorización.....	62
<b>Tabla 16.</b> Cruce consolidación de servicios y usos actuales.....	63

## ÍNDICES DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Cartografía Catastral.....	29
<b>Figura 2.</b> Cartografía Temática .....	30
<b>Figura 3.</b> Captura de imágenes con aviones no tripulados .....	31
<b>Figura 4.</b> Delimitación Territorial de la ciudad de Bolívar.....	34
<b>Figura 5.</b> Omisión de vía.....	41
<b>Figura 6.</b> Omisión de cerca viva .....	41
<b>Figura 7.</b> Omisión de muro .....	42
<b>Figura 8.</b> Omisión campo deportivo .....	42
<b>Figura 9.</b> Omisión edificio .....	43
<b>Figura 10.</b> Omisión acequia .....	43
<b>Figura 11.</b> Duplicidad de líneas .....	44
<b>Figura 12.</b> Falta de continuidad en acequias .....	44
<b>Figura 13.</b> Conexión entre muro y edificaciones .....	45
<b>Figura 14.</b> Mal trazo de parque .....	45
<b>Figura 15.</b> Mal trazo de edificio.....	46
<b>Figura 16.</b> Error de exactitud temática en muro .....	46
<b>Figura 17.</b> Propuesta de modelo de ordenamiento territorial urbano de la ciudad de Bolívar	38

## **SIGLAS**

### **Siglas Referenciales**

- **COOTAD:** Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización.
- **LOTUS:** Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo.
- **PDYOT:** Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.
- **GAD:** Gobierno Autónomo descentralizado.
- **AGR:** Agrícola
- **AGR-RES:** Agrícola Residencial
- **COM-RES-F:** Fortalecimiento Comercial Residencial
- **EP-F:** Fortalecimiento Espacio publico
- **RES-F:** Fortalecimiento Residencial
- **RES-AGR-PROT:** Protección residencial Agrícola
- **RES/AGR:** Residencial Agrícola
- **EQ-P:** Promoción Equipamiento
- **EQ-F:** Fortalecimiento Equipamiento

# **CAPITULO I**

## **INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Antecedentes**

El Cantón Bolívar, pertenece a la provincia del Carchi, se encuentra ubicado a 70 kilómetros de Tulcán, ocupando el 8.89 % de la superficie total de la provincia del Carchi

Políticamente está dividido en 6 parroquias que son: García Moreno, Los Andes, San Vicente de Pusir, San Rafael, Monte Olivo y Bolívar; la cabecera cantonal es la ciudad de Bolívar, misma que se encuentra a una altura de 2612 m.s.n.m. La extensión cantonal es de 360.34 km<sup>2</sup>. La población del cantón Bolívar es de 14.347 habitantes con una densidad poblacional de 39,81 hab/km<sup>2</sup>. Presenta un clima meso térmico, semi húmedo a húmedo y seco. Su temperatura muestra variaciones como consecuencia de las diferencias de altitud sobre el nivel del mar. En general las temperaturas medias mensuales y la temperatura media anual no presentan variaciones mayores a 5°C, la temperatura oscila entre 6 y 20°C, con una precipitación media anual de 741,4mm.

El 65,71% de la población económicamente se dedica a la agricultura, ganadería y silvicultura, el 6,96% al comercio, el 2,79% a la administración pública y otras actividades representan el 24,54%, entre las cuales se encuentran: asesoras del hogar y transporte (GAD Municipal de Bolívar, 2015).

Por otro lado, el 19 de octubre del 2010, mediante publicación en el Suplemento del Registro Oficial N°303 entra en vigor el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), el cual establece dentro de sus objetivos primordiales la organización territorial del Estado ecuatoriano, equitativa y solidaria, que compense las situaciones de injusticia y exclusión existentes entre las circunscripciones territoriales y la delimitación del rol y ámbito de acción de cada nivel de gobierno, para evitar la duplicación de funciones y optimizar la administración estatal. Por tanto, el COOTAD en el Art. 54 funciones de los gobiernos autónomos descentralizados municipales en el inciso a) y c), manifiesta como funciones de los GADs el promover el desarrollo sustentable de su circunscripción territorial cantonal, para garantizar la realización del buen vivir a través de la implementación de políticas públicas cantonales, en el marco de sus competencias constitucionales y legales; en el Art. 55 literal i) del mismo Código, establece como

competencia exclusiva de los gobiernos autónomos descentralizados municipales el Elaborar y administrar los Catastros inmobiliarios urbanos y rurales (COOTAD, 2010)

## **1.2. Problema**

La actual situación económica de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) del país, es limitada, lo que ha impedido que se ejecuten procesos de actualización catastral y el desarrollo de un plan de ordenamiento territorial urbano; conllevando al incumplimiento de la normativa legal pertinente.

En el cantón Bolívar se ha construido el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial cantonal (PDyOT), de una manera macro territorial sin considerar de forma profunda el desarrollo de los núcleos urbanos; la falta de cartografía y actualización catastral integral, sumado a la falta de recursos económicos, talento humano, materiales y equipos han agravado la realización de estos procesos, El catastro se ha convertido en una herramienta obsoleta, la cual se utiliza con fines impositivos tributarios, lo que ha desembocado en no disponer de información multipropósito y funcional, careciendo de una herramienta de planificación del territorio, limitándose a tener un inventario de bienes inmuebles del sector Urbano.

Es decir, la carencia de herramientas cartográficas y estadísticas necesarias para ejecutar un plan de ordenamiento territorial urbano y una correcta administración de los catastros, ha limitado el establecimiento de políticas públicas de desarrollo territorial y procesos de justa valoración, dificultando la determinación real de los valores de las propiedades existentes afectando a los ingresos propios de la institución.

Por lo tanto, la elaboración de una cartografía y desarrollo de un modelo de ordenamiento territorial son elementos necesarios para la elaboración de diferentes estudios de carácter regulatorio, ya que evidencia la problemática poblacional a través del catastro, convirtiéndolo en una herramienta multipropósito de eficiencia y calidad que contribuya en el desarrollo urbanístico de la ciudad y cantón de Bolívar.

### **1.3. Justificación**

La Constitución de la República, en el artículo 264 numeral 9, establece que corresponde a los Gobiernos Municipales como competencia exclusiva: “Formar y administrar los catastros inmobiliarios urbanos y rurales”.

Así mismo, el artículo 139 del COOTAD respecto al ejercicio de la competencia de formar y administrar catastros inmobiliarios, señala que corresponde a los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales, los que, con la finalidad de unificar la metodología de manejo y acceso a la información, deberán seguir los lineamientos y parámetros metodológicos que establezca la ley. Es obligación de dichos gobiernos actualizar cada dos años los catastros y la valoración de la propiedad urbana y rural.

Así mismo, el COOTAD en el artículo 494, 495 y 496, determina que las Municipalidades mantendrán en forma permanente los Catastro de predios urbanos y rurales, los bienes inmuebles constarán en el catastro con el valor de la propiedad actualizado y en forma obligatoria, actualizaciones generales de catastros y de la valoración de la propiedad urbana y rural cada bienio.

Bajo dicha normativa, es necesario realizar la cartografía base para que contribuya a la actualización catastral del sector urbano del cantón Bolívar, de forma que permita analizar los aspectos socioeconómicos, cobertura de servicios básicos, uso de suelo y organización territorial. Convirtiéndose en elementos esenciales en la investigación, análisis de la gestión y posterior aplicación del valor de la propiedad; proveyendo elementos relevantes que se integren en la formulación de instrumentos y metodologías que favorezcan una valuación apegada a los principios constitucionales, que consientan la reducción de factores subjetivos, dejando fuera cualquier ambigüedad en las diferentes etapas por las que pasa la determinación del valor real de la propiedad, que finalmente se transforma en un beneficio para la ciudadanía.

Razón por la cual, es importante un proceso de articulación adecuada de los catastros hacia la planificación estratégica y territorial, mediante información gráfica generando un sistema de información geográfico institucional con información precisa y, a la vez, versátil en su

aplicación; forjando capacidades institucionales e identificando indicadores de desarrollo reales como un elemento unificador y racionalizador del territorio

#### **1.4. Objetivos**

##### **1.4.1 Objetivo General**

- Generar cartografía catastral urbana comparativa, mediante la utilización de geotecnologías con fines de ordenamiento territorial en la ciudad de Bolívar, cantón Bolívar

##### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Establecer la cartografía base y temática de la ciudad, utilizando vehículos aéreos no tripulados y GPS diferencial.
- Comparar la cartografía generada con la existente en la municipalidad.
- Elaborar una propuesta de ordenamiento territorial para la ciudad de Bolívar.

##### **1.4.3 Preguntas Directrices**

- ¿Cuáles son las condiciones geométricas y de morfología urbana (tipo de manzanas, tipo de calle, ancho de acera, infraestructura y equipamiento urbano) de la ciudad de Bolívar?
- ¿Cuáles son las diferencias encontradas entre la cartografía generada y la existente en la municipalidad?
- ¿Cuáles son los criterios por considerar para elaborar una propuesta de ordenamiento territorial de la ciudad de Bolívar?

## **CAPITULO II**

### **REVISIÓN DE LITERATURA**

#### **2.1 Marco Legal**

La Normativa legal que rige actualmente, que compete a Catastro y Ordenamiento territorial, se detalla a continuación:

##### **2.1.1 Constitución de la República del Ecuador**

Los numerales 5 y 6 del artículo 3 de la Constitución de la República establecen como deberes primordiales del Estado planificar el desarrollo, erradicar la pobreza, promover el crecimiento sustentable y la redistribución equitativa de los recursos y la riqueza para acceder al buen vivir, y, originar el progreso equitativo y solidario de todo el territorio, mediante el fortalecimiento del proceso de autonomías y descentralización.

El artículo 241 de la constitución dispone que la planificación deberá garantizar el ordenamiento territorial y será en todos los gobiernos autónomos descentralizados

Así mismo, los artículos 262, 263, 264 y 267 regulan las competencias exclusivas de los gobiernos autónomos descentralizados regionales, provinciales, cantonales y parroquiales rurales, dentro de los cuales, se encuentra la formulación de planes de ordenamiento territorial de manera articulada con los otros niveles de gobierno

##### **2.1.2 Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización**

El literal c) del artículo 3 del COOTAD, define el Principio de Complementariedad como la obligación compartida que tienen los gobiernos autónomos descentralizados de articular los planes de desarrollo territorial al Plan Nacional del Buen Vivir y gestionar sus competencias de manera complementaria para hacer efectivos los derechos de la ciudadanía.

Además, el artículo 139 del COOTAD con respecto al ejercicio de la competencia de formar y administrar catastros inmobiliarios señala que corresponde a los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales, los que, con la finalidad de unificar la metodología de manejo

y acceso a la información, deberán seguir los lineamientos y parámetros metodológicos que establezca la ley. Por tanto, es obligación de dichos gobiernos actualizar cada dos años los catastros y la valoración de la propiedad urbana y rural.

Por último, el artículo 494, 495 y 496 del mencionado código, manifiesta que las municipalidades mantendrán actualizados de forma permanente los Catastro de predios urbanos y rurales, los mismos que constarán con el valor de la propiedad actualizado; siendo de manera obligatoria el realizar actualizaciones generales de catastros y de la valoración. (COOTAD, 2010)

### **2.1.3 Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Bolívar**

El componente de asentamientos humanos establece como objetivo estratégico, para el cantón Bolívar, que es importante garantizar el ordenamiento del territorio, optimizando el uso del suelo, minimizando riesgos y creando la posibilidad de proveer servicios básicos e infraestructura. (GAD Municipal de Bolívar, 2015)

Dentro del modelo de gestión territorial se establece como prioridad la generación de un catastro multifuncional como herramienta de planificación y desarrollo territorial; el mismo que este enmarcado dentro de las políticas territoriales actuales, siendo el punto de partida para la generación de modelos territoriales y de uso y gestión del suelo cantonal (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Bolívar , 2015).

### **2.1.4 Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial Uso y Gestión del Suelo**

La ley mencionada tiene como principal objetivo el establecer los principios y reglas generales que rigen el ejercicio de las competencias de ordenamiento territorial, uso y gestión del suelo urbano y rural y su relación; que incidan significativamente sobre el territorio o lo ocupen para que se articulen eficazmente, promuevan el desarrollo equitativo y equilibrado del territorio y propicien el ejercicio del derecho a la ciudad, al habitat seguro y saludable; teniendo como principio rector la sustentabilidad, la cual propone: “la gestión de las competencias de ordenamiento territorial, gestión y uso del suelo promoverá el desarrollo sustentable, el manejo eficiente y racional de los recursos la calidad de vida de las futuras generaciones”

En cuanto al literal 3 del artículo 11, manifiesta que “Los gobiernos autónomos descentralizados municipales y metropolitanos de acuerdo con lo determinado en esta ley, clasificarán todo el suelo cantonal y distrital en urbano y rural y definirán el uso y la gestión del suelo. Además, identificarán los riesgos naturales y antrópicos de ámbito cantonal o distrital, fomentarán la calidad ambiental, la seguridad, la cohesión social y la accesibilidad del medio urbano y rural, y establecerán las debidas garantías para la movilidad y el acceso a los servicios básicos y a los espacios públicos de toda la población” (Asamblea Nacional República del Ecuador, 2017).

En cuanto a las atribuciones y obligaciones de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales y Metropolitanos para el Uso y la Gestión del Suelo, el Artículo 91, cita el literal 7: “Garantizar la participación en los beneficios producidos por la planificación urbanística y el desarrollo urbano en general, conforme con lo definido en la ley” (Asamblea Nacional República del Ecuador, 2017)

Así mismo, según el Catastro Nacional Integrado Georreferenciado, en el Artículo 100, indica: “Es un sistema de información territorial generada por los gobiernos autónomos descentralizados municipales y metropolitanos, y las instituciones que generan información relacionada con catastros y ordenamiento territorial, multifinalitario y consolidado a través de una base de datos nacional, que registrara en forma programática, ordenada y periódica, la información sobre los bienes inmuebles urbanos y rurales existentes en su circunscripción territorial” (Asamblea Nacional República del Ecuador, 2017).

Por lo tanto, la información generada para el catastro deberá ser utilizada como insumo principal para los procesos de planificación y ordenamiento territorial de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales y Metropolitanos, y alimentará el Sistema Nacional de Información.

## **2.2 Instrumentos de Desarrollo Urbano**

La Planificación estratégica de ciudades es un proceso sistemático, creativo y participativo que sienta las bases de una actuación integrada a largo plazo, que define el modelo de futuro desarrollo que formula estrategias y cursos de acción para alcanzar dicho modelo, que

establece un sistema continuo de toma de decisiones y que involucra a los agentes locales a lo largo de cualquier proyecto” (Fernández Guell, 2006).

### **2.2.1 El Equipamiento Urbano y sus Escenarios**

Conjunto de edificaciones y espacios, predominantemente de uso público, en los que se realizan actividades complementarias a las de habitación y trabajo, o bien, en las que se proporcionan a la población servicios de bienestar social y de apoyo a las actividades económicas (Gobierno Municipal de la Ciudad de Tarija - Planificación, 2009).

En función a las actividades o servicios específicos a que corresponden se clasifican en: equipamiento para la salud; educación; comercialización y abasto; cultura, recreación y deporte; administración, seguridad y servicios públicos (Krauel, Mobiliario Urbano. Nuevos Conceptos, 2010).

Aunque existen otras clasificaciones con diferentes niveles de especificidad, se estima dicha tipología es suficientemente amplia como para permitir la inclusión de todos los elementos del equipamiento urbano.

#### **2.2.1.1 Equipamiento de Educación**

El equipamiento que conforma este subsistema “está integrado por establecimientos en los que en parte a la población tienen servicios educacionales, ya sea en aspectos generales de la cultura humana o en la capacitación de aspectos particulares y específicos de alguna rama de las ciencias o de las técnicas” (Krauel, 2007).

Por otra parte, “se estima que un mayor nivel de escolaridad permite a la población hacer un mejor uso y aprovechamiento de otros equipamientos y servicios, como son los del sector de la salud, asistencia social, cultura deporte, entre otros, ampliando la posibilidad de desarrollo individual y del bienestar colectivo” (Krauel, 2010).

#### **2.2.1.2 Equipamiento de Salud**

El equipamiento que conforma este subsistema “está integrado por inmuebles que se caracterizan por la prestación de servicios médicos de atención general y específica” (Krauel, 2007).

Dentro de ello, “este equipamiento y los servicios correspondientes son factores determinantes del bienestar social, ya que la salud es parte integral del medio ambiente y en ella inciden la alimentación y la educación, así como las condiciones físico-sociales de los individuos” (Krauel, 2010).

#### **2.2.1.3 Equipamiento de Comercio y Abasto**

Este subsistema de equipamiento “está integrado por establecimientos donde se realiza la distribución de productos al menudeo, para su adquisición por la población usuaria y/o consumidora final, siendo esta etapa la que concluye el proceso de la comercialización” (Krauel, 2007).

“El equipamiento para la comercialización es un componente básico del desarrollo urbano y tiene particular participación en el desarrollo económico, ya que apoyan la producción y distribución de productos mediante los elementos de este subsistema” (Krauel, 2010).

#### **2.2.1.4 Equipamiento de Comunicaciones y Transporte**

Este subsistema de equipamiento “está integrado por establecimientos cuyos servicios de transmisión de información y mensajes, permiten el contacto periódico entre personas, grupos sociales e instituciones, proporcionando comodidad, ahorro de tiempo y recursos en la realización de actividades que apoyan el desarrollo socioeconómico y la convivencia social, propiciando la integración cultural de la población en el contexto nacional” (Krauel, 2007).

#### **2.2.1.5 Equipamiento de Recreación y Deporte**

Este subsistema “es indispensable para el desarrollo de la comunidad, ya que a través de sus servicios contribuye al bienestar físico y mental del individuo y a la reproducción de la fuerza de trabajo mediante el descanso y esparcimiento” (Krauel, 2007).

“Este equipamiento está constituido por espacios comunitarios que conforman de manera importante el carácter de los centros de población; éstos generalmente, están complementados con árboles y vegetación menor, así como diversos elementos de mobiliario urbano, para su mejor organización y uso por la comunidad” (Krauel, 2010).

### **2.2.1.6 Equipamiento de Administración Pública y Servicios Urbanos**

Los elementos que integran este subsistema son fundamentales en la organización y buen funcionamiento de la sociedad en su conjunto y centros poblacionales.

“El equipamiento de administración permite el contacto entre las instituciones públicas y la población, facilitando las funciones de gobierno y la solución a diversos problemas de la comunidad” (Krauel, 2007).

### **2.2.2 Georreferenciación**

Es un posicionamiento en el cual se define la localización de un objeto espacial a una posición en la superficie de la tierra, con un sistema de coordenadas y datum determinado. La georreferenciación se puede realizar a imágenes en diferentes formatos (JPEG, PNG, TIFF, entre otros), y archivos formato CAD con formato DWG.

Dentro de la georreferenciación se estipula que “la localización precisa en un mapa de cualquier lugar de la superficie terrestre, lo cual requiere la participación de diferentes disciplinas: -Geodesia: Desarrolla sistemas de referenciación que permiten localizar con precisión cualquier lugar de la superficie terrestre; -Topografía: Proporciona los datum, que permiten aplicar los sistemas de referenciación geodésicos; - Cartografía: Desarrolla sistemas de proyección que permiten referir sobre un plano cualquier lugar de la superficie terrestre según su posición geográfica; y, - Sistemas de Información Geográfica (S.I.G.): Proporciona una estructura de datos digitales que permiten aplicar los sistemas de proyección cartográficos en las computadoras” (Fenalce, 2013).

## **2.3 Cartografía**

Como cartografía podemos entender que es la representación geométrica plana, convencional y simplificada de todo o parte de la superficie terrestre proporcional a la realidad, debido a la necesidad que tiene el hombre de conocer la configuración que tiene la Tierra y los accidentes geográficos que en ella existen (CONAF, 1998).

La cartografía automatizada constituye la principal vertiente de la cartografía contemporánea. Comprende un conjunto de técnicas para el diseño y producción de mapas

mediante computadoras, basado en la creación y aplicación de paquetes y programas para el manejo de cartografía digital (Franco & Valdes, 2003).

### 2.3.1 Cartografía Catastral

La finalidad de la cartografía catastral es conseguir una información cartográfica codificada, estructurada y dispuesta en soporte informático, conforme a un formato de recepción de datos adecuado para su integración directa en bases de datos cartográfica, para la gestión y utilización de acuerdo a las necesidades de los catastros inmobiliarios rústico y urbano, dicho de otro modo, el objetivo es la determinación de la propiedad territorial, en sus diversos aspectos, de forma que sirva para cualquier aplicación económica, social o jurídica.



**Figura 1.** Cartografía Catastral

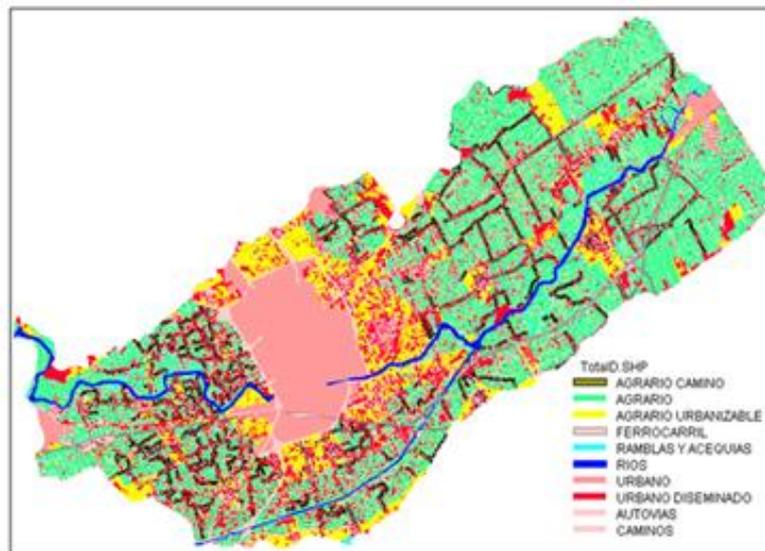
**Fuente:** (Merino, 2017)

Además, la cartografía catastral se divide en dos tipos, en función del suelo sobre el que se aplica; Urbana y Rustica estos tipos tienen características diferentes en cuanto a escalas de presentación, precisión de los datos, niveles de información, métodos y medios de capturas de datos, cada tipo de suelo exige diferentes formas en la aplicación de las técnicas cartográficas para la obtención de datos, de forma que tendrá mayor precisión las zonas urbanas debido a la importancia del suelo, empleándose escalas 1:500 y 1:1000 (Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Topográfica, 2001).

### 2.3.2 Cartografía Temática

La cartografía temática, es considerada como un lenguaje gráfico que a través del mapa transmite información geográfica mediante símbolos que se explican en la respectiva

leyenda. Los símbolos, son unidades gráficas que representan a los diferentes elementos que se identifican sobre la superficie terrestre. Existen muchos símbolos, algunos de ellos estandarizados que han sido adoptados en convenios internacionales, usados para representar diferentes elementos o variables. Se denomina variable visual al modo de hacer variar estos símbolos gráficos. Se distinguen siete variables visuales o retinianas: la posición, la forma, el tamaño, el color, el valor, la textura y la orientación (IGM, 2003).



**Figura 2.** Cartografía Temática  
**Fuente:** (GvSIG, 2017)

## 2.4 Geotecnología

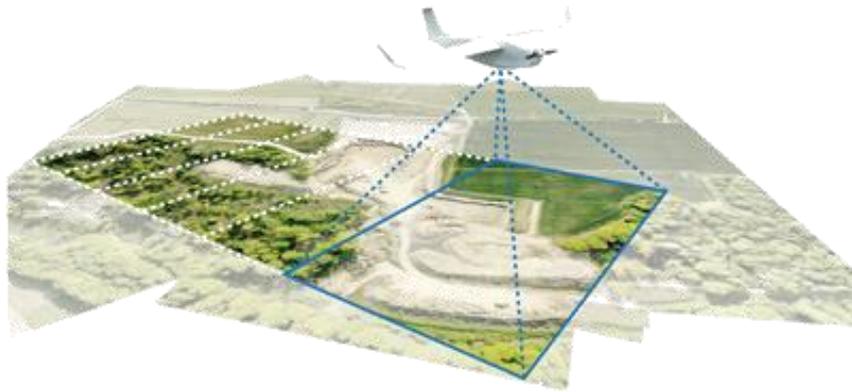
La geo-tecnología se entiende por el conjunto de herramientas, métodos, técnicas y procedimientos orientados a la gestión de la Información Geográfica Digital - IGD, métodos y procedimientos que conforman un conjunto de tecnologías destinadas a la obtención, análisis y disponibilidad de información con referencia geográfica. (Buzai, 2017)

Se presenta como una nueva visión del espacio geográfico que valoriza el campo de la informática, utilizando sistemas cibernéticos, humanos y electrónicos para el análisis de sistemas físicos y sociales y su campo de acción se amplía cada vez más, desde el punto de vista de los límites en el espacio geográfico, la automatización perfeccionaría la perspectiva cuantitativa de construcción regional, rescatando la tradición racionalista (Toudert, 2004).

### 2.4.1 Uso de drones para la elaboración cartográfica

El constante desarrollo de las geo-ciencias en los últimos años y la apertura para usuarios civiles de la tecnología de uso militar en el tema de aviones no tripulados ha permitido que

en pocos años los drones hayan revolucionado el sector audiovisual, utilitario para el sector de la topografía (Cartotecnia, 2016).



**Figura 3.** Captura de imágenes con aviones no tripulados

**Fuente:** (Cartotecnia, 2016)

Cuando necesitamos actualizar la cartografía a escalas de gran detalle para la planificación urbana o para el seguimiento de obras, siempre podemos contar con vuelos o imágenes de satélite de alta resolución. Nos surgirá entonces la pregunta de cuál alternativa escoger. En este punto debemos analizar las características que más pueden influir en los costos de adquisición y procesamiento para obtener los productos que necesitamos. Entre estas características tendremos, por ejemplo; escala de los productos finales, periodicidad de tomas en casos de seguimiento, dimensiones del área (NOSOLOSIG, s.f.)

El terreno escaneado con imágenes tridimensionales se procesa en gabinete para obtener un modelo 3D con resolución centimétrica y una precisión de entre 1 y 5cm según se requiera (Cartotecnia, 2016) .

## **2.5 Ordenamiento Territorial**

El Ordenamiento Territorial (OT) permite organizar el uso, aprovechamiento y ocupación del territorio sobre la base de las potencialidades y limitaciones, teniendo en cuenta las necesidades de la población y las recomendaciones generadas por todos los instrumentos de planificación y gestión. (FAO, s.f.)

Puede definirse como “una política de Estado y un instrumento de planificación del desarrollo, desde una perspectiva sistémica, prospectiva, democrática y participativa, que orienta la apropiada organización político administrativa de la Nación y la proyección espacial de las políticas sociales, económicas, ambientales y culturales de la sociedad, garantizando un nivel de vida adecuado para la población y la conservación del ambiente, tanto para las actuales generaciones, como para las del futuro” (FAO, s.f.).

## CAPITULO III

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Materiales

Para el desarrollo del presente trabajo investigativo se utilizaron diferentes materiales y equipos que a continuación se detallan en la tabla 1:

**Tabla 1.**  
*Materiales y Equipos*

MATERIALES Y EQUIPOS			
Bibliográficos	De oficina	Informáticos	Equipos
Libros	Papel	Disco extraíble USB	GPS KQ M8
Leyes	Fotocopiadora	Ordenador	Drone Phantom 4
Reglamentos estatales	Impresora	SIG	
Manuales y técnicas generales de levantamiento de información	Esferográfico Borradores	Herramientas Office	

**Elaborado por:** Jefferson Carrera, Datos Levantados en Campo (2017.09.10)

#### 3.2 Método

El presente trabajo es de carácter exploratorio descriptivo, ya que representa de manera grafica la realidad fisico territorial de la ciudad de Bolivar.

Los estudios de tipo descriptivos según Hernández Sampieri y otros, (1996) mencionan, que estos nos sirven para analizar como es y como se manifiesta un fenómeno y los componentes de dicho fenómeno a investigar, citado por (Cazau, 2006).

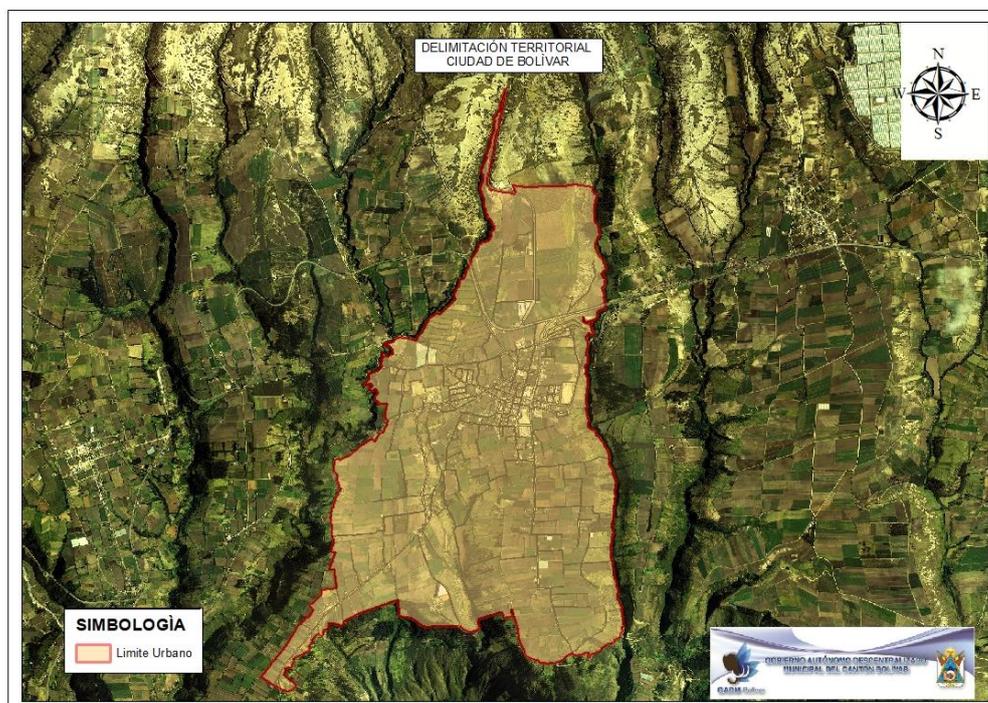
Se aplica investigación de campo directa como metodología de desarrollo, en la que se recorrió la ciudad de Bolívar dentro de su perímetro urbano, registrando y analizando las condiciones geográficas de la ciudad, mediante levantamiento fotogramétrico y topográfico identificando manzanas, deslinde predial, tipo de vías, cobertura de servicios básicos, equipamiento e infraestructura urbana; posteriormente la información obtenida se procesa en gabinete.

##### 3.2.1 Identificación del Área de Estudio

- a. Ubicación Geográfica, Linderos, Población e Información general
- b. Actividad Económica de la Zona.

### 3.2.1.1 Ubicación Geográfica

La ciudad de Bolívar forma parte de la parroquia que lleva su mismo nombre, cuyo territorio delimitado como urbano conforma la cabecera cantonal, se ubica en las coordenadas geográficas 0°30'7.82"N y 77°54'18.62"O, a una altitud de 2.600 msnm. (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Bolívar, 2015)



**Figura 4.** Delimitación Territorial de la ciudad de Bolívar  
Fuente: (GAD Municipal de Bolívar, 2015)

### 3.2.1.2 Análisis Demográfico

La ciudad de Bolívar tiene una población de 3226 habitantes. De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010, 48.64 % son hombres y el 51.36 % mujeres, como se puede evidenciar en la tabla 2. El 26,02% de la población vive en la zona consolidada de la ciudad. (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, INEC, 2017),

**Tabla 2.**  
*Población Ciudad de Bolívar por Barrio y Sexo*

BARRIOS	HOMBRE	%	MUJER	%	TOTAL
CENTRAL-SAN RAFAEL	393	12,18	387	11,99	780
SAN VICENTE	295	9,15	272	8,44	567
QUINLLAO	247	7,65	243	7,53	490
SAN JOAQUIN-LA ESPERANZA	252	7,82	385	11,94	637
CUARANTUN	249	7,71	230	7,12	479
CHUTAN	133	4,13	140	4,34	273
<b>TOTAL</b>	<b>1569</b>	<b>48.64</b>	<b>1.657</b>	<b>51.36</b>	<b>3226</b>
<b>CANTON</b>	<b>7.166</b>	<b>49,94</b>	<b>7.181</b>	<b>50,06</b>	<b>14.347</b>

**Fuente:** (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, INEC, 2017)

El 41,66% de los habitantes de la ciudad se encuentra en condición de población económicamente activa; siendo la agricultura la principal actividad a desarrollarse con 47,64% del PEA, convirtiendo a Bolívar en una ciudad eminentemente agrícola.

La delimitación urbana es establecida a partir de la ordenanza emitida por el concejo cantonal, y que el municipio ha tomado en cuenta para su delimitación urbana, donde no se hace diferencia entre el área urbana consolidada de la ciudad, con la dispersa que corresponde al área denominada como zona urbano-marginal; existiendo grandes diferencias en cuanto a:

- Abastecimiento de servicios básicos.
- Vías, Transporte y Conectividad.
- Diferentes aspectos urbanísticos como: el uso de suelo, tamaño de lote, alturas, tecnologías constructivas, etc.
- Infraestructura Básica.

### **3.2.1.3 Población, Muestra y Horizonte Temporal del Estudio**

El cantón Bolívar y en si la ciudad misma presenta una tasa de crecimiento poblacional muy baja, encontrándose en un 0.026%, entre el Censo 2001 y el Censo 2010, la población a nivel parroquial se ha incrementado de 4666 a 5206 habitantes en el 2010. De acuerdo con las proyecciones municipales para el periodo 2010-2030, se estima una población de 5808 habitantes. (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Bolívar , 2015).

### **3.2.1.4 Análisis de Datos de Investigación**

El análisis y procesamiento de datos se realizó por cada uno de los objetivos específicos, ejecutándolo por fases, especificando las acciones realizadas por cada una de ellas:

Fase uno: “Establecer la cartografía base y temática de la ciudad, utilizando vehículos aéreos no tripulados y GPS diferencial.”; Se realizó un vuelo fotogramétrico digital a color a escala aproximada 1:1000 con GSD 6cm utilizando una aeronave no tripulada (drone) con sistema de navegación GNSS (GPS + GLONASS); el vuelo se llevó a cabo cuando el cielo estuvo totalmente despejado, obteniendo condiciones adecuadas para el terreno objeto del vuelo, lo que aseguro imágenes perfectamente nítidas y definidas; este proceso se ejecutó entre el 10 y 15 de agosto del 2017. Para la toma de datos con el sistema de referencia cartográfico del

Ecuador, se utilizó las estaciones de la red REGME del IGM más cercana a la zona del proyecto, es decir las estaciones de Tulcán COEC y de Ibarra IBEC; posteriormente con la información obtenida de este proceso se procedió a realizar la representación gráfica de los elementos a cartografiar, con el fin de tener una base de datos georreferencial urbana actualizada, se elaboró el mapa base de la ciudad, mapa de deslinde predial y mapas temáticos de cobertura de servicios básicos, complementarios y equipamiento urbano. Los planos se realizaron en formato SHP, mediante datos geoespaciales (puntos GPS) y creando archivos de formato sencillo, para almacenar la ubicación geométrica y la información de atributos de entidades geográficas, siendo estos representados por medio de puntos, líneas, poli líneas y polígonos (Shapefiles).

Fase II: “Comparar la cartografía generada con la existente en la municipalidad.”, se determinó el tamaño de la muestra es decir la cantidad de hojas cartográficas a evaluarse la cual se definió mediante los lineamientos establecidos en la Norma Técnica Ecuatoriana INEN – ISO 2589-1:2009, a través del método aleatorio sistemático (IGM, 2016). De esta manera, se evaluaron 2 hojas, siendo escogidas de manera aleatoria en gabinete. Seleccionadas las hojas, se realizó el respectivo ploteo para identificar los puntos, tanto en terreno como en la cartografía, en función de su ubicación y de esta manera brindar una distribución homogénea en el área cartografiada. Por cada hoja se deben seleccionar como mínimo 20 puntos, los cuales deben estar condicionados a una buena distribución y en función de la topografía del terreno (Ruano, 2008) Cuando 20 puntos son muestreados, el 95% del nivel de confianza permite que un punto falle el umbral dado en las especificaciones (FDGC, 1998) se seleccionaron 20 puntos por hoja en la cartografía digital, considerando intersecciones de aceras, bordillos o canales; así como vértices de las viviendas, siendo estos elementos recomendables dentro de la escala del proyecto (LMIC, 1999). Estos puntos fueron seleccionados para el posterior posicionamiento mediante receptores GPS doble frecuencia.

Fase III: “Elaborar una propuesta de ordenamiento territorial para la ciudad de Bolívar” se realiza mediante el análisis y detalle de la información levantada y procesada en las anteriores fases, con el uso de los sistemas de información geográfica (SIG), se realizó la intersección y sobre posición de la capas en formato SHP de servicios básicos, uso y ocupación de suelo, densidad edificada entre otros que permitan identificar la trama urbana

de la ciudad y el uso más adecuado del te territorio, teniendo en considerando los siguientes componentes:

- a) Económico Productivo
- b) Social Cultural
- c) Asentamientos Humanos
- d) Movilidad, Energía y Conectividad

### **3.3 Técnicas**

#### **3.3.1 Observación Directa**

Permitió identificar las características físicas, condiciones geográficas, y levantamiento georreferencial de la cartografía base y temática de la ciudad permitiendo tener información veraz y eficaz que muestra la realidad territorial de la ciudad, contando de esta manera con una información base confiable para la toma de decisiones.

#### **3.3.2 Levantamiento de Información (Documentación de Campo)**

Esta técnica se aplicó para registrar los datos GPS de los diferentes puntos analizados, además de realizar el registro de los equipamientos de infraestructura y los servicios básicos de la ciudad.

#### **3.3.3 Entrevista**

Esta técnica se aplicó el día miércoles 23 de agosto, al señor Jefe de Avalúos y Catastros (E) del Cantón Bolívar, Rodrigo Fuertes con el fin, de tener una opinión sobre la importancia de la generación de cartografía catastral como apoyo a los procesos de actualización del catastro y herramienta de apoyo a la planificación territorial.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1. Condiciones geométricas de la ciudad

Bolívar como ciudad está conformada por 86 manzanas y 1866 predios, cubriendo una superficie de 684.81 Ha, de las cuales el 32,55% de estas son de forma regular (cuadradas o rectangulares), de acuerdo al mapa base de la ciudad el 67.45% son de forma irregular y cubren grandes extensiones territoriales: (ver Anexo 1):

En la **ciudad de Bolívar (cabecera cantonal)**, se identificó que no existe un lote tipo definido tanto en forma y superficie, el 22.13% de predios se encuentra en un rango de extensión de 100 a 200 m<sup>2</sup>; siendo la media de 162.86 m<sup>2</sup>, llegando a ocupar el 0.98% del área total de la ciudad; mientras que el 60.22% de predios identificados superan los 10.000m<sup>2</sup> algunos pueden alcanzar hasta las 24.00 Ha (ver Anexo 2 Mapa Deslinde Predial):

**Tabla 3.**

*Condiciones Geométricas de la Ciudad Bolívar*

OCUPACION DE PREDIOS POR RANGO DE SUPERFICIE					
RANGOS DE SUPERFICIE m <sup>2</sup>	MEDIA DE SUPERFICIE	NUMERO DE PREDIOS	% DE PREDIOS	SUPERFICIE OCUPADA Ha	% OCUPACION CIUDAD
0-100	68.16	70	3.75	0,4771	0.07
100-200	162.86	413	22.13	6,7265	0.98
200-300	245.03	225	12.06	5,4008	0.79
300-400	354.29	128	6.86	4,5349	0.66
400-500	446.06	83	4.45	3,7026	0.54
500-600	545.64	48	2.57	2,6691	0.39
600-700	646.16	50	2.68	3,2308	0.47
700-800	750.74	46	2.47	3,4534	0.50
800-900	840.27	28	1.50	2,3527	0.34
900-1000	940.21	17	0.91	1,5983	0.23
1000-2000	1463.38	184	9.86	26,9261	3.93
2000-3000	2455.89	124	6.65	30,4530	4.45
3000-4000	3342.61	85	4.56	29,2622	4.27
4000-5000	4494.61	62	3.32	27,8665	4.07
5000-10000	8038.14	154	8.25	123,7874	18.08
> 10000	198988.88	149	15.65	412,3762	60.22
<b>TOTAL</b>		<b>1866</b>	<b>100</b>	<b>684,8176</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** Jefferson Carrera, Datos Levantados en Campo (2017.09.10)

Como se puede evidenciar en la tabla 4 y en el mapa de edificaciones, en la ciudad de Bolívar predominan las viviendas de un piso, el 72.80% de edificaciones cumplen con esta condición y solo tres de las edificaciones existentes sobrepasan los 3 pisos. (Véase anexo 3)

**Tabla 4.**  
*Índice Porcentual – Edificaciones Por Número De Pisos*

<b>ANÁLISIS PORCENTUAL – EDIFICACION POR NUMERO DE PISOS</b>		
EDIFICACIONES DE UN PISO	1132	72.80%
EDIFICACIONES DE DOS PISOS	391	25.14%
EDIFICACIONES DE TRES PISOS	29	1.86%
EDIFICACIONES DE CUATRO PISOS	3	0.19%
<b>TOTAL</b>	<b>1555</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Jefferson Carrera, Datos Levantados en Campo (2017.09.10)

En la tabla 5, se identificó que el 13.64% de los ejes viales tienen capa de rodadura “Adoquín”, el 10.54%, “Empedrado”, de igual forma 9.88% con capa de “Asfalto” y el 65.94% de las vías con capa en “Tierra”, tomando en consideración que el 10% de vías se encuentran en proceso de adoquinado (véase Anexo 4 Mapa de tipo de Vías):

**Tabla 5.**  
*Condiciones Geométricas de Las Vías-Ciudad de Bolívar*

<b>OROGRAFÍA DE LA VIA - PARROQUIA BOLIVAR</b>		
<b>Capa de Rodadura</b>	<b>%</b>	<b>Ancho de calzada</b>
Adoquín	13.64%	6.00m a 16.00m. Aprox.
Lastre	65.94%	
Empedrado	10.54%	
Asfalto	9.88%	
<b>Ancho de Parterre</b>		<b>Ancho de Acera</b>
Existente	0%	1.00m a 3.00m Aprox.
Inexistente	100%	
<b>Visibilidad</b>		
Buena	80%	-
Mala	20%	-

**Elaborado por:** Jefferson Carrera, Datos Levantados en Campo (2017.09.10)

La cobertura de servicios básicos e infraestructura en la ciudad se encuentra en un promedio 57.17% y un déficit del 42.83%; se evidencia que la cobertura del servicio de agua potable y alcantarillado se encuentran entre las más altas con el 74.40% y 73.08% respectivamente y los servicios que mayor deficiencia presentan son el de aceras y bordillos con un promedio de 36.35% y el 25.09% aseo de calles; (ver Anexo 5,6,7,8,9,10,11,12 Mapas de Cobertura de Servicios Básicos):

**Tabla 6.***Índice de Cobertura y Déficit de Servicios Básicos e Infraestructura*

<b>ANÁLISIS PORCENTUAL – COBERTURA Y DEFICIT</b>		
AGUA POTABLE	74.40%	25.60%
ENERGIA ELECTRICA	73.79%	26.21%
ALCANTARILLADO	73.08%	26.92%
ALUMBRADO PUBLICO	67.98%	32.02%
RED TELEFONICA	67.04%	32.96%
RECOLECCION DE BASURA	49.52%	50.48%
ACERAS Y BORDILLOS	47.32%	52.68%
ASEO DE CALLES	36.35%	63.65%
<b>TOTAL</b>	<b>57.17%</b>	<b>42.83%</b>

**Elaborado por:** Jefferson Carrera, Datos Levantados en Campo (2017.09.10)

#### 4.2 Diferencias cartográficas

Para la cartografía a escala 1:1000 se establece una exactitud posicional de < 0,3 m, la cartografía existente en la municipalidad muestra una exactitud de 0.4547m siendo en un 51.66% superior al rango mínimo establecido; mientras que la generada presenta una exactitud posicional de 0.1765m.

**Tabla 7.***Exactitud Posicional de Cartografía*

<b>EXACTITUD POSICIONAL</b>					
<b>INSTRUMENTO</b>	<b>OBSERVACION</b>	<b>ESTE (E)</b>	<b>NORTE (Y)</b>	<b>EXACTITUD (m)</b>	<b>ESCALA</b>
CARTOGRAFIA EXISTENTE	SUMATORIA DE RESIDUOS	0.793	0.1164	0.4547	1:1000
CRTOGRAFIA GENERADA	SUMATORIA DE RESIDUOS	0.131	0.222	0.1765	1:1000

**Elaborado por:** Jefferson Carrera, Datos Levantados en Campo (2017.09.10)

En cuanto a la exactitud geográfica se analizaron 815 elementos encontrando un error del 36.07% en el producto cartográfico disponible en el GAD de Bolívar; mostrando errores de compleción, consistencia lógica y exactitud temática.

**Tabla 8.***Exactitud Geográfica*

<b>ERRORES – EXACTITUD GEOGRAFICA</b>		
<b>COMPLECION</b>		
COMISIONES	29	3.55%
OMISIONES	46	5.64%
<b>CONSISTENCIA LOGICA</b>		
MAL TRAZO	80	9.81%
CONTINUIDAD	1	0.12%
CONEXIÓN	119	14.60%
<b>EXACTITUD TEMATICA</b>	19	2.33%
<b>TOTAL, DE ERRORES</b>	294	36.07%
<b>TOTAL, DE ELEMEMENTOS</b>	<b>815</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Jefferson Carrera, Datos Levantados en Campo (2017.09.10)

#### 4.2.1 Errores de completión

- **Omisiones:** Como se puede observar en la figura 5, 6, 7, 8, 9 y 10 se muestran los errores de graficación considerados como omisiones de vías, cercas vivas, muro, campos deportivos, omisiones de edificio y acequia.



*Figura 5.* Omisión de vía

**Elaborado por:** Jefferson Carrera, Fotografías obtenidas con el Drone



*Figura 6.* Omisión de cerca viva

**Elaborado por:** Jefferson Carrera, Fotografías obtenidas con el Drone



*Figura 7.* Omisión de muro

**Elaborado por:** Jefferson Carrera, Fotografías obtenidas con el Drone



*Figura 8.* Omisión de campo deportivo

**Elaborado por:** Jefferson Carrera, Fotografías obtenidas con el Drone



*Figura 9.* Omisión de edificio

**Elaborado por:** Jefferson Carrera, Fotografías obtenidas con el Drone



*Figura 10.* Omisión de acequia

**Elaborado por:** Jefferson Carrera, Fotografías obtenidas con el Drone

- **Comisiones:** Se identifican errores de este tipo en el objeto edificio (ver figura 11), evidenciando duplicidad en las líneas de adosamientos, presentando las mismas observaciones para entidades graficas como muro, campo deportivo y vía.



**Figura 11.** Duplicidad de líneas  
**Elaborado por:** Jefferson Carrera, Fotografías obtenidas con el Drone

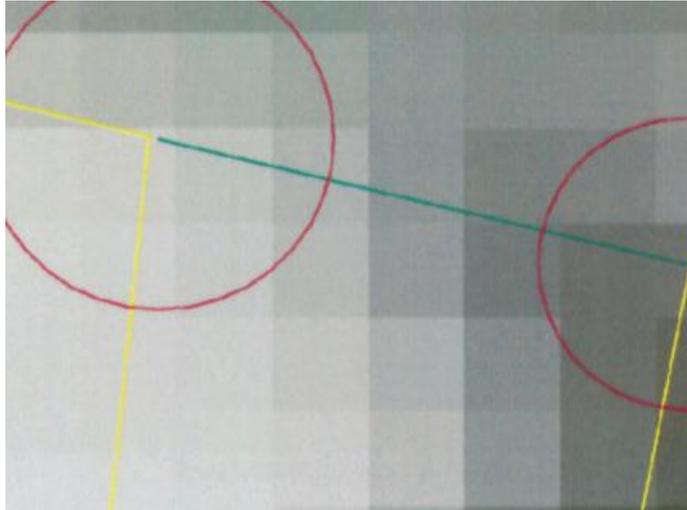
#### 4.2.2 Errores de consistencia lógica

- **Comisiones:** En la figura 12, se puede evidenciar errores de continuidad en el trazo de acequias.



**Figura 12.** Falta de continuidad en acequias  
**Elaborado por:** Jefferson Carrera, Fotografías obtenidas con el Drone

- **Conexión:** La falta de control topológico en la cartografía municipal se evidencia, ya que presenta errores de conexión en muros y edificaciones (ver figura 13)



**Figura 13.** Conexión entre muro y edificaciones Omisión de acequia  
**Elaborado por:** Jefferson Carrera, Fotografías obtenidas con el Drone

- **Mal trazo:** Se identifican errores de mal trazo en elementos como parques y edificaciones (ver figura 14 y 15) respectivamente



**Figura 14.** Mal trazo de parque  
**Elaborado por:** Jefferson Carrera, Fotografías obtenidas con el Drone



**Figura 15.** Mal trazo de edificio  
**Elaborado por:** Jefferson Carrera, Fotografías obtenidas con el Drone

#### 4.2.3 Exactitud temática

Se identificó la incorrecta fotointerpretación entre las identidades graficas como muro, cerca y cerca viva sin que exista una temática real. (Ver figura 16)



**Figura 16.** Error de exactitud temática en muro  
**Elaborado por:** Jefferson Carrera

### 4.3. Criterios para el ordenamiento territorial

#### 4.3.1 Uso de suelo urbano

En la ciudad de Bolívar se presentan tres tipos actuales de uso de suelo como se puede observar en la tabla 9, siendo el de mayor predominancia el agrícola con el 81.97% de ocupación en el territorio; 119.70 Ha se encuentran en condición de residencial representando el 17.48% y el uso comercial es de apenas el 0.54% (ver Anexo 13 Mapa de Uso de Suelo):

**Tabla 9.**

*Uso de Suelo Ciudad de Bolívar*

ANÁLISIS PORCENTUAL – USO DE SUELO URBANO		
Tipo de uso	Superficie Ha	Porcentaje
AGRICOLA	561.41	81.97%
RESIDENCIAL	119.70	17.48%
COMERCIAL	3.70	0.54%
<b>TOTAL</b>	<b>684.81</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Jefferson Carrera, Datos Levantados en Campo (2017.09.10)

#### 4.3.2 Densidad edificada

**Tabla 10.**

*Densidad Edificada-Ciudad de Bolívar*

ANÁLISIS PORCENTUAL – DENSIDAD EDIFICADA			
Tipo	Porcentaje de Edificación	Manzanas	Porcentaje de Cobertura
EN EXPANSION	0-50%	44	50.57%
EN CONSOLIDACION	51-70%	22	25.29%
CONSOLIDADAS	71-100%	21	24.14%
<b>TOTAL</b>		<b>87</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Jefferson Carrera, Datos Levantados en Campo (2017.09.10)

Como se puede evidenciar en la tabla 10, el 24.14% de las manzanas de la ciudad están consideradas como consolidadas es decir que el número de edificaciones o viviendas existente es igual al número de predios que conforman a esta, o a su vez supera el 70% de ocupación; 22 manzanas que representan el 25.29% de la ciudad están en proceso de consolidación significa que su ocupación en cuanto a edificación se encuentra entre el 51% al 70%; y el 50.57% se encuentran en expansión y la presencia de predios con edificación es menos frecuente (Ver Anexo 14 Mapa de Densidad Edificada):

### 4.3.3 Sectores homogéneos

De acuerdo a la dotación de servicios e infraestructura que tiene cada una de las manzanas se ha realizado una ponderación aplicando factores de premiación o castigo de acuerdo a la cobertura, con la finalidad de obtener el promedio de servicios públicos con los que cuenta cada una de ellas, (Ver Anexo 16 Tablas de Ponderación); para posteriormente con los resultados obtenidos determinar cuatro sectores homogéneos de cobertura de servicios; como se puede observar en la tabla 11, el sector 01 conformado por 53 manzanas y una cobertura del 96.13%; siendo el sector con mayor atención en cuanto a dotación de servicios, mientras que el sector 04 es el menor atendido con 22.78%; para la determinación del porcentaje de cobertura de servicios básicos se estableció la dotación que tiene cada uno de estos por manzana asignando factores de ponderación de acuerdo a la cobertura si es total, parcial o nula (ver Anexo 15 Mapa de sectores Homogéneos).

**Tabla 11.**

*Sectores Homogéneos-Cobertura y Déficit-ciudad de Bolívar*

<b>SECTORES HOMOGENEOS POR COBERTURA Y DEFICIT DE SERVICIOS Y EQUIPAMIENTO</b>			
<b>SECTORES HOMOGENEOS</b>	<b>NUMERO DE MANZANAS</b>	<b>% DE COBERTURA</b>	<b>% DE DEFICIT</b>
01	53	96.13%	3.57%
02	14	68.30%	31.70%
03	4	41.49%	58.51%
04	16	22.78%	77.22%

**Elaborado por:** Jefferson Carrera, Datos Levantados en Campo (2017.09.10)

## **CAPITULO V**

### **PROPUESTA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL URBANO**

#### **5.1 Base Legal**

El Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas determina que la SENPLADES es la encargada de coordinar el Sistema Nacional Descentralizado de Planificación Participativa SNDPP, el cual tiene como funciones integrar y coordinar la planificación nacional, que incluye tanto la planificación sectorial como la territorial descentralizada.

Para este proceso, el CNP en la resolución No.003-2014, publicada en Suplemento del Registro Oficial No. 261 del 5 junio de 2014, establece que: a) existirá prelación en la elaboración de los planes de desarrollo y ordenamiento territorial, siendo los GAD municipales los primeros en elaborar dicho instrumento, por su competencia exclusiva en la definición de uso y gestión de suelo; b) los GAD reportarán en el Sistema de Información para los Gobiernos Autónomos Descentralizados (SIGAD) la información cartográfica digital, las bases de datos, y los contenidos resultantes de la actualización o formulación de sus PD y OT; y, c) los GAD deberán formular indicadores correspondientes al cumplimiento de las metas del Plan Nacional de Desarrollo, y reportarán anualmente su cumplimiento al mencionado Sistema.

El artículo 280 de la Carta Magna determina que “El Plan Nacional de Desarrollo es el instrumento al que se sujetarán las políticas, programas y proyectos públicos; la programación y ejecución del presupuesto del Estado; y la inversión y la asignación de los recursos públicos; y coordinar las competencias exclusivas entre el Estado central y los gobiernos autónomos descentralizados”.

La Constitución de la República del Ecuador en su artículo 238 inciso primero establece que constituyen gobiernos autónomos descentralizados las juntas parroquiales rurales, los concejos municipales, los concejos metropolitanos, los concejos provinciales y los concejos regionales.

La Carta Magna en el artículo 241 establece que la planificación garantizará el ordenamiento territorial y será obligatoria en todos los gobiernos autónomos descentralizados.

La Constitución precisa en el artículo 260 que el ejercicio de las competencias exclusivas no excluirá el ejercicio concurrente de la gestión en la prestación de servicios públicos y actividades de colaboración y complementariedad entre los distintos niveles de gobierno.

### **5.2. Objetivo estratégico de la propuesta**

- Garantizar el ordenamiento del territorio que permita optimizar el uso del suelo urbano, minimice riesgos y posibilite una provisión de calidad de servicios básicos e infraestructura; propiciando la conservación del patrimonio cultural y natural.

### **5.3. Estrategias territoriales de la propuesta**

- Promover la gestión de servicios públicos de calidad, oportunos, continuos y de amplia cobertura y fortalecer los mecanismos de regulación
- Preservar, mantener y difundir el patrimonio arquitectónico, cultural y natural de la ciudad y construir los espacios públicos, para estos fines

### **5.4 Análisis y establecimiento de lineamientos estratégicos para el desarrollo urbano integral**

Analizando a la ciudad de Bolívar como núcleo urbano se evidencia que no se sitúa como una sub centralidad, ya que su distribución territorial no responde a una dinámica de crecimiento, reflejando que Bolívar es un núcleo poblacional que no supera la categoría de localidad menor, por lo que es necesario adoptar medidas que optimicen uso del recurso suelo y gestionen la forma en que su territorio urbano se va configurando en el tiempo; La no-planificación con la que se han “desarrollado” las localidades ecuatorianas ha derivado en numerosos problemas y conflictos que se ven reflejados en la configuración de poblados inconexos (a lo interno, así como también a lo externo, en referencia a la no existencia de redes de asentamientos humanos), y con altas disparidades en cuanto a dotación de servicios e infraestructuras;. Como se pudo evidenciar en la tabla 8 y el anexo Nro. 13, el uso predominante del suelo es el agrícola, propiciando el crecimiento disperso por lo que el Gobierno Municipal de Bolívar en su plan de desarrollo, establece ciertos lineamientos que buscan coadyuvar la concentración social y los cuales han sido considerados para el desarrollo de la presente propuesta. (Ver Tabla Nro. 12);

**Tabla 12.**

*Lineamientos Estratégicos para el desarrollo Urbano*

LINEAMIENTOS ESTRATEGICOS	
EJE	LINEAMIENTO
Consolidación Urbana	Regulación oportuna del uso y ocupación del suelo residencial Integración de las zonas centro – Panamericana a través de iniciativas que prioricen la instalación de comercios, servicios y espacios públicos Consolidación de la edificación de acuerdo con la zonificación urbana Recuperación de viviendas históricas y promoción de la función residencial Jerarquización y reordenamiento vial Otorgamiento de niveles de calidad a todos los sectores (servicios, infraestructura y comunicaciones) Control y regulación de áreas no aptas para la expansión urbana, propicias para protección y preservación Reordenamiento comercial y recuperación de espacios públicos

**Fuente:** (Gobierno Auntonomo Descentralizado Municipal del Cantón Bolívar , 2015)

El modelo d ordenamiento territorial parte desde la zonificación teniendo como criterio fundamental la conformación de un **núcleo urbano compacto**. La escala o tamaño de las localidades pequeñas e intermedias (como es el caso de Bolívar) es un factor que favorece la atención de las problemáticas que en éstas se experimentan, siempre y cuando el modelo de planificación apunte hacia un proceso de construcción de núcleo urbano compacto, “amigable” y sustentable para sus habitantes. es importante resaltar que la presente zonificación no busca determinar intensidades, sino establecer el mejor uso que cada unidad funcional urbana podría tener.

Para construir la propuesta de zonificación y ordenamiento territorial urbano de la ciudad de Bolívar, se toman en cuenta los siguientes insumos:

- Zonas homogéneas. Las zonas homogéneas ordenan a las manzanas que componen la ciudad de Bolívar del 1 al 4, y sintetizan la información en cuanto a déficits de cobertura de alcantarillado, agua potable, energía y alumbrado público, red vial, aceras y bordillos, red telefónica, recolección de basura y aseo de calles. Es decir, mientras mayor el número asignado a la manzana, mayores son los requerimientos de los que da cuenta su configuración espacial para los servicios o infraestructuras antes expuestas. Las manzanas a las que se asigna el número 1, determinan áreas homogéneas mejor servidas.
- Uso de suelo. La ciudad de Bolívar se inserta en un contexto agro productivo, donde *lo rural* entra en contacto con *lo urbano* en áreas inmediatas a las manzanas más consolidadas.
- Densidad edificada. Es un indicador del nivel de consolidación de los usos asignados a cada predio del asentamiento humano, que permite jerarquizar preliminarmente los posibles ejes de crecimiento de la masa urbana:
- Cobertura Equipamientos urbanos: las manzanas urbanas que cuentan con equipamientos son consideradas para la evaluación final del uso óptimo que se puede dar a dicha unidad.
- Áreas de protección de riberas y laderas: el señalamiento de estas áreas en el núcleo poblado es de suma importancia para la valoración final de la zonificación urbana, principalmente bajo el criterio de limitación o restricción.

Se realiza un análisis entre las variables: densidad edificada y áreas homogéneas. A mayor número asignado a la manzana como área homogénea se tienen mayores déficits en infraestructuras y servicios, y lo contrario cuando ésta tiene el número uno. Y en el caso de que tales áreas deficitarias tengan bajos niveles de consolidación, se fija un importante primer parámetro sobre la necesidad de limitar, potenciar o mantener los grados de edificación y la provisión de servicios e infraestructuras. Estas decisiones traen consigo

requerimientos en cuanto a recursos técnicos y económicos, por lo que es preciso evaluar y ponderar (bajo este primer punto de vista) las áreas que deben ser consolidadas y aquellas que no. (*Véase Anexo #17 Tablas Elaboración Zonificación*):

Al recomendar que se mantenga la consolidación y provisión de servicios/infraestructura, se está direccionando hacia el fortalecimiento y reforzamiento de la unidad funcional urbana, sea cual fuere su uso, en virtud del importante grado de desarrollo que ésta ya presenta en la actualidad. Cuando se habla de potenciar, se asume que ya existe un proceso encaminado, pero que requiere de cierto “impulso”. Es así como las manzanas urbanas que se corresponden con esta categoría señalarán un uso que, si bien existe, tiene las condiciones para ser desarrollado en mayor grado (es decir, donde se puede promover una mejor dotación de servicios e infraestructura que afiance el uso actual o potencial del suelo). Si la recomendación es más bien limitar la consolidación y provisión de servicios/infraestructura, la mejor opción será que los usos que ya se estén dando no se sigan ampliando y que se adopten medidas para controlar tal efecto a futuro. Para estas tres opciones pueden requerirse medidas preventivas, en virtud de las condiciones limitantes que evidencia la unidad funcional urbana. Estas distinciones son las que marcan las recomendaciones de uso para la propuesta de ordenamiento.

Obtenidas las nuevas categorías para las unidades funcionales urbanas, es necesario contrastar con los usos actuales que éstas tienen. La finalidad de este análisis es superar la descripción de un conflicto de uso y, en tal sentido, proponer las categorías de ordenamiento para Bolívar (sobre la base del uso actual y de la evaluación de la necesidad de potenciar o frenar su consolidación, tal como se explicó en el párrafo precedente).

### **5.3. Categorías de ordenamiento territorial urbano**

Se han determinado 6 zonas de ordenamiento territorial las cuales buscan potenciar el uso efectivo de las unidades territoriales; de igual manera se establece un área de concentración social en la que la actividad residencial y la cobertura de servicios es predominante.

#### **5.3.1. Zona agrícola**

##### **5.3.1.1 Zona agrícola, restricción contra avance de la expansión urbana (AGR)**

Estas áreas agrícolas deberán ser preservadas como tal en el tiempo. Se garantizará que

la consolidación urbana se direcciona hacia los ejes donde ésta es viable y que se evite su inserción en estos espacios.

#### ***5.3.1.2 Promoción de actividad residencial de baja densidad a largo plazo (AGR-RES)***

Esta categoría corresponde a aquellos sectores actualmente agrícolas, que por sus características pueden ser establecidos como futuras áreas para viviendas de baja densidad, proyectadas con un horizonte de 15 años.

### **5.3.2. Zona residencial comercial**

#### ***5.3.2.1 Fortalecimiento de ejes comerciales actuales, puesta en valor de viviendas y reubicación de actividades incompatibles (COM-RES-F)***

En estas manzanas ya existe un grado de desarrollo importante de comercios en coexistencia con viviendas. En tal sentido se deberá regular y promover acciones que optimicen ambas actividades. El dimensionamiento de las actividades comerciales deberá ser afín y compatible con el uso residencial también presente; además de presentar un eje de conservación del patrimonio arquitectónico de la ciudad.

### **5.3.3 Zona de espacio público y equipamiento**

#### ***5.3.3.1 Fortalecimiento de espacios públicos y equipamientos existentes (EPQ-F)***

Estas áreas ya están destinadas a espacios públicos simbólicos, de circulación, áreas verdes o recreativas; no obstante, no basta con su sola presencia. El propósito será lograr una accesibilidad efectiva y una oferta ambiental que redunde en la mejor calidad de vida de los ciudadanos y sus visitantes.

### **5.3.4 Zona Económico Productivo**

#### ***5.3.4.1 Zona de desarrollo económico productivo (ZDEP)***

Los predios de esta zona deberán mejorar los niveles de calidad de servicios e infraestructuras, con la finalidad de aprovechar la infraestructura del mercado mayorista potenciando y fortaleciendo el intercambio de productos y mercancías, además de la transferencia de pasajeros.

### **5.3.5 Zona residencial agrícola**

#### ***5.3.5.1 Promoción de actividades de protección ambiental y control de avance de la expansión urbana (RES-AGR-PROT)***

Con esta categoría se asigna a las áreas rurales urbanas a las que se propone, por una

parte, la priorización de actividades de tipo protección (sumadas a las prácticas agrícolas existentes), y por otra una regulación que restrinja el avance de la urbanización. Las posibles intervenciones urbanizadoras deberán ser desalentadas en el corto y mediano plazo, a fin de promocionar acciones orientadas a preservar las zonas (que pueden ser laderas o riberas de ríos) de posibles eventos que pongan en riesgo a la urbe y sus pobladores. El propósito será preservar estas áreas en procura de la consolidación de los espacios vacantes existentes en la zona de mayor densidad edificada.

#### ***5.3.5.2 Zonas de promoción residencial de baja densidad a largo plazo (RES/AGR)***

Corresponde a las unidades funcionales urbanas cuya vocación residencial se prioriza sobre la agrícola, en virtud del grado de consolidación que dicho uso ha alcanzado (medio bajo a medio) y por la proximidad con áreas residenciales altamente afianzadas. Son áreas asignadas a viviendas de baja densidad,

#### ***5.3.5.3 Fortalecimiento y potenciación de la actividad residencial actual (RES/AGR-F)***

Corresponde a las unidades funcionales urbanas cuya vocación residencial se prioriza sobre la agrícola, en virtud de la significativa consolidación que dicho uso ha alcanzado y por la proximidad con áreas residenciales altamente afianzadas o con importantes ejes viales. Son áreas residenciales potenciales, que precisarán atención en torno a dotación de servicios e infraestructura y la apropiada implantación de futuros planes de vivienda.

**Figura 17.** Propuesta de modelo de ordenamiento territorial urbano de la ciudad de Bolívar  
**Elaborado por:** Jefferson Carrera

## **CAPITULO VI**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **6.1 Conclusiones**

Con el levantamiento de la información de condiciones geográficas de la ciudad de Bolívar, se logró construir la cartografía temática, estableciendo de manera real la morfología de la ciudad, el de tipo de vías, cobertura y déficit de servicios básicos e infraestructura; determinado un índice de cobertura promedio de 57.17% en servicios básicos, siendo el agua potable el servicio que mayor cobertura presenta alcanzando el 74.40%, mientras que el aseo de calles con el 36.35% es el servicio con menor dotación; en el tipo de vías la capa de rodadura de tierra es la predominante con el 65.94%, mientras que las vías en adoquín ocupan un 13.54% y el 9.88% en condición de asfaltada; de igual forma se identificó que 561.41 Ha de la ciudad presentan un uso de suelo de carácter agrícola, siendo este el predominante en el territorio.

Se realizó el análisis comparativo de la cartografía existente en la municipalidad con la generada, estableciendo un error de exactitud posicional de 0.45m, en la cartografía existente en la municipalidad, error que supera en un 51.66% al mínimo permitido para escala 1:1000 que es de 0.30m; para la determinación de errores de exactitud grafica se analizaron 815 elementos, con un error de 36,07% entre errores de compleción, constancia lógica y exactitud temática, siendo los más frecuentes los de conexión con 119 errores.

Con la generación de cartografía temática se pudo determinar sectores homogéneos de cobertura de servicios básicos, uso de suelo y densidad edificada; elementos necesarios para la elaboración de un modelo de ordenamiento territorial, determinando una trama urbana real de la ciudad permitiendo establecer las zonas más idóneas para el desarrollo de actividades residenciales, agrícolas y económicas productivas .

El desarrollo de una propuesta de modelo de ordenamiento territorial, se puede tomar como punto de partida para la elaboración de normativa regulatoria que permita dinamizar y controlar el crecimiento urbano arquitectónico de la ciudad.

## **6.2. Recomendaciones**

Se recomienda al Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Bolívar, adoptar la propuesta de modelo de ordenamiento territorial urbano para la ciudad de Bolívar, previo a la realización de un proceso de participación ciudadana con los principales actores sociales.

Se recomienda implementar un sistema interno de gestión de información entre los departamentos de Obras Públicas, Avalúos y Catastros, Planificación y Ordenamiento territorial con la finalidad de que se disponga de información real del territorio de manera continua con la finalidad de actualizar la información temática y catastral, como lo establecen los Art 454, 455 y 456 del COOTAD.

Se recomienda capacitar al personal de la municipalidad en el manejo de equipos de precisión con finalidad realizar revisiones permanentes de la exactitud posicional de la base cartográfica; además de generar una ordenanza que estandarice el proceso, métodos y presentación de levantamientos planimétricos y topográficos en la municipalidad.

Se recomienda el análisis de la cartografía temática resultado del presente estudio como elemento decisorio para la restructuración del límite urbano de la ciudad y generación de un plan regulador de crecimiento urbano y arquitectónico de la ciudad.

Se recomienda utilizar la cartografía temática como herramienta de planificación territorial, identificado de manera real, las necesidades de ampliación de servicios o ubicación de infraestructura pública.

## REFERENCIAS

- Asamblea Nacional República del Ecuador. (05 de Mayo de 2017). *Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo*. Obtenido de Asamblea Nacional República del Ecuador: <http://www.asambleanacional.gob.ec/es/multimedios-legislativos/38803-ley-organica-de-ordenamiento>
- Buzai, G. D. (12 de 12 de 2017). LA GEOTEGNOLOGÍA ¿NUEVO PARADIGMA DE LA GEOGRAFIA O PARADIGMA GEOGRÁFICO DE A CIENCIA? *REVISTA CATALANA DE GEOGRAFIA* .
- Cartotecnia. (2016). *Uso de aviones no tripulados en la elaboración de cartografía*. Quito.
- Cazau, P. (Marzo de 2006). *Introducción a la Investigación en Ciencias Sociales* (Tercera ed.). Buenos Aires, Argentina. Obtenido de <http://alcazaba.unex.es/asg/400758/MATERIALES/INTRODUCCI%C3%93N%20A%20LA%20INVESTIGACI%C3%93N%20EN%20CC.SS..pdf>
- CONAF. (1998). *Introducción al uso de elementos cartograficos*. Chile.
- Constitución de la República . (2008).
- COOTAD. (2010). *Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización*.
- Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Topográfica. (2001). *Cartografía Catastral*. Madrid.
- FAO. (s.f.). *TERRITORIOS INTELIGENTES*. Obtenido de <http://www.fao.org/in-action/territorios-inteligentes/componentes/ordenamiento-territorial/ordenamiento-territorial-alc/es/>
- FDGC. (1998). *CONTENT STANDARD FOR DIGITAL GEOSPATIAL METADATA: EXTENSIONS*. Obtenido de <https://www.fgdc.gov/>
- Fenalce. (Julio de 2013). *Procedimiento para realizar la Georeferenciación apoyo a la comercializacion maiz blanco*. Obtenido de [http://www.fenalce.org/nueva/plantillas/arch\\_down\\_load/guia.pdf](http://www.fenalce.org/nueva/plantillas/arch_down_load/guia.pdf)

- Fernández Guell, J. M. (2006). *Planificación estratégica de ciudades: Nuevos Instrumentos y Procesos*. Barcelona: Reverté S.A.
- Franco, S., & Valdes, M. (2003). *Principios básicos de cartografía y cartografía automatizada*. México: Universidad Autónoma del Estado de México.
- GAD Cotacachi. (2013). *Ordenanza de Delimitación Urbana de la Cabecera Cantonal y cabeceras Parroquiales del Cantón Cotacachi, con fines Tributarios y de Aplicación de Competencias*. Cotacachi.
- GAD Cotacachi. (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. 254.
- GAD Municipal de Bolívar. (2015). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, PDOT*. Bolívar .
- GAD Municipal de Cotacachi. (2015). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, PDOT*. Cotacachi.
- Gobierno Auntonomo Descentralizado Municipal del Cantón Bolívar . (27 de Abril de 2015). [www.municipiobolivar.gob.ec/](http://www.municipiobolivar.gob.ec/).
- Gobierno Auntonomo Descentralizado Municipal del Cantón Cotacachi. (27 de Abril de 2015). [www.cotacachi.gob.ec](http://www.cotacachi.gob.ec). Obtenido de <http://www.cotacachi.gob.ec/index.php/component/phocadownload/category/19-plan-de-desarrollo-y-de-ordenamiento-territorial?download=64:plan-de-desarrollo-y-de-ordenamiento-territorial>
- GOBIERNO DEL ECUADOR. (2015). Mancomunidad para la Gestión Descentralizada de Competencia de Tránsito, Transporte Terrestre y Seguridad Vial de la Región Norte. *Registro Oficial*, 16.
- Gobierno Municipal de la Ciudad de Tarija - Planificación. (2009). *Plan de equipamiento urbano: construyendo la nueva Tarija*. Texas.
- GvSIG. (02 de 12 de 2017). *Universitas Miguel Hernández*. Obtenido de <http://mastervcs.edu.umh.es/2013/08/29/una-docena-de-razones-para-matricularse-de-este-master/>
- IGM. (2003). *La Cartografía Temática*. Quito.

- Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN. (2012). *Reglamento Técnico Ecuatoriano 004 - Señalización Vial*. Quito: ICS.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, INEC. (07 de Junio de 2017). *Ecuador En Cifras*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadísticas y Censos: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/>
- Krauel, J. (2007). *Elementos Urbanos I*. Barcelona: Links/Structure.
- Krauel, J. (2010). *Mobiliario Urbano. Nuevos Conceptos*. Madrid: Barcelona S.A.
- Merino, A. A. (20 de 12 de 2017). *ALBIRO Topografía y Geomática*. Obtenido de <http://www.albireotopografia.es/servicios/catastro-registro/>
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador. (2012). *Señalización Vertical INEN 0004*. Quito: ICS.
- MOVIDELNOR E.P. (18 de Mayo de 2015). Mancomunidad para la Gestión Descentralizada de la Competencia de Transporte Terrestre y Seguridad Vial de la Región Norte. *Registro Oficial*, pág. 15.
- NOSOLOSIG. (s.f.). Recuperado el 25 de Junio de 2017, de [www.nosolosig.com](http://www.nosolosig.com): <http://www.nosolosig.com/articulos/540-uso-de-drones-para-la-actualizacion-cartografica>
- Ruano, M. (2008). *Geoporrtal IGM*.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo – Senplades. (2013). *Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017*. Quito : Senplades.
- SEDUE. (1984). *Desarrollo urbano: Sistema Normativo de Equipamiento Urbano*. Mexico.
- Toudert, B. (2004). Cibergeografía. Tecnología de la información y las. *Revista internacional de Ciencia y Tecnología*, 8-9.



## ANEXO 16

### TABLAS DE PONDERACION SECTORES HOMOGENEOS

**Tabla 13.**

*Ponderación sectores homogéneos*

No.	ZONA	SECTOR	MZ	AGUA P.	ALCANTARILLA	EE.	VIAS	TELEFONÍA	ACERAS Y BORDILLOS	RECOLECCIO BASURA	ASEO DE CALLES
	<b>BOLIVAR</b>										
1	01	01	26	1,25	1,25	1,25	1,25	0,50	0,50	0,25	0,25
2	01	01	19	1,25	1,25	1,25	1,18	0,50	0,50	0,25	0,25
3	01	01	27	1,25	1,25	1,25	1,18	0,50	0,50	0,25	0,25
4	01	01	24	1,25	1,25	1,25	1,13	0,50	0,50	0,25	0,25
5	04	01	8	1,25	1,25	1,25	1,13	0,50	0,50	0,25	0,25
6	02	01	37	1,25	1,25	1,25	1,18	0,50	0,50	0,25	0,18
7	01	01	18	1,25	1,25	1,25	1,10	0,50	0,50	0,25	0,25
8	04	01	7	1,25	1,25	1,25	1,10	0,50	0,50	0,25	0,25
9	04	01	12	1,25	1,25	1,25	1,10	0,50	0,50	0,25	0,25
10	01	01	17	1,25	1,25	1,25	1,13	0,50	0,50	0,25	0,18
11	01	01	20	1,25	1,25	1,25	1,13	0,50	0,50	0,25	0,18
12	04	01	9	1,25	1,25	1,25	1,13	0,50	0,50	0,25	0,18
13	02	01	27	1,25	1,25	1,25	1,13	0,50	0,50	0,25	0,12
17	02	01	19	1,25	1,25	1,25	1,13	0,50	0,50	0,25	0,06
15	03	01	01	1,25	1,25	1,25	1,13	0,50	0,50	0,25	0,09
16	02	02	10	1,25	1,25	1,25	1,13	0,50	0,50	0,25	0,06
17	01	01	08	1,25	1,25	1,25	1,15	0,50	0,50	0,25	0,06
18	04	01	25	1,25	1,25	1,25	1,10	0,50	0,37	0,25	0,06

19	04	01	26	1,25	1,25	1,25	1,10	0,50	0,37	0,25	0,06
20	02	01	38	1,25	1,25	1,25	0,7	0,5	0,25	0,12	0,06
21	01	02	26	1,25	1,25	1,25	0,63	0,50	0,33	0,25	0,06
22	01	01	12	1,25	1,25	1,25	0,58	0,5		0,12	0,06
23	01	01	11	1,25	1,25	1,25	0,82	0,50	0,37	0,18	0,06
24	03	01	13	1,25	1,25	1,25	1,10	0,50	0,12	0,25	0,06
25	04	01	04	1,25	1,25	1,25	0,77	0,50	0,25	0,18	0,06
26	04	01	06	1,25	1,25	1,25	0,66	0,5	0,17	0,17	0,06
27	04	01	23	1,25	1,25	1,25	0,67	0,50	0,25	0,25	0,06
28	01	02	28	1,25	1,25	1,25	0,39	0,5		0,12	
29	02	01	28	1,25	1,25	1,25	0,49	0,5	0,12	0,06	0,06
30	02	01	11	0,93	0,93	0,93	0,73	0,37	0,12	0,18	
31	04	01	02	1,25	1,25	1,25	0,64	0,5	0,17	0,17	0,06
32	01	01	01	0,93	0,93	0,93	0,98	0,37	0,25	0,25	
33	01	02	13	1,25	1,25	1,25	0,39	0,5		0,12	0,06
34	01	02	14	1,25	1,25	1,25	0,39	0,5		0,12	0,06
35	01	02	15	1,25	1,25	1,25	0,39	0,5		0,12	
36	01	02	04	1,25	1,25	1,25	0,34	0,5	0,06	0,12	0,06
37	01	02	08	1,25	1,25	1,25	0,37	0,5		0,06	
38	01	02	09	1,25	1,25	1,25	0,4	0,5		0,17	0,06
39	04	01	20	1,25	1,25	1,25	0,25	0,5		0,12	
40	02	01	01	0,93	0,93	0,93	0,98	0,37	0,12	0,5	
41	02	01	29	1,25	1,25	1,25	0,25	0,5			
42	02	01	30	1,25	1,25	1,25	0,25	0,5			
43	02	01	33	1,25	1,25	1,25	0,25	0,5			
44	02	01	34	1,25	1,25	1,25	0,25	0,5			
45	02	01	35	1,25	1,25	1,25	0,25	0,5			
46	01	01	06	0,63	1,25	1,25	0,73	0,25	0,12	0,12	
47	01	02	29	1,25	1,25	1,25	0,31	0,5			

48	04	04	11	1,25	1,25	1,25	0,33	0,5		0,08	
49	01	04	32	0,63	1,25	1,25	0,98	0,25		0,12	
50	02	01	02	0,93	0,93	0,83	0,86	0,37		0,12	
51	04	04	01	0,93	0,93	0,93	0,33	0,33		0,18	
52	04	01	27	0,93	0,93	0,93	0,45	0,37		0,12	
53	02	01	39	0,63	0,93	0,63	0,25	0,25		0,06	
54	01	03	01	0,82	0,82	0,93	0,62	0,25		0,06	
55	01	04	12	0,63	1,25	0,93	0,7	0,12		0,06	
56	04	05	01	0,93	0,93	0,93	0,38	0,25		0,12	
57	04	01	01	0,83	0,83	0,83	0,33	0,33		0,17	
58	02	01	31	0,63	0,93	0,63	0,25	0,12			
59	03	01	02	0,63	0,63	0,63	0,45	0,12	0,06	0,12	
60	02	02	01	0,63	0,83	0,63	0,91	0,25		0,06	
61	01	02	01	0,93	0,63	0,93	0,31	0,37			
62	01	04	01	0,63	0,93	0,63	0,77	0,12			
63	04	04	45	0,42	0,42	0,93	0,34	0,12		0,06	
64	04	04	51	0,42	0,42	0,83	0,33	0,12		0,06	
65	04	05	48	0,42	0,42	0,93	0,34	0,12		0,06	
66	04	05	52	0,42	0,42	0,93	0,34	0,12		0,06	
67	01	03	18	0,42	0,42	0,93	0,29	0,17		0,06	
68	04	04	25	0,42	0,42	0,63	0,34	0,12		0,06	
69	04	02	01	0,42	0,42	0,63	0,25	0,12		0,06	
70	04	03	01	0,42	0,42	0,63	0,25	0,12		0,06	
71	03	02	01	0,31	0,31	0,63	0,25	0,12		0,06	
72	03	03	01	0,31	0,31	0,31	0,25	0,12		0,06	
73	03	03	03				0,25				

## ANEXO 17

### TABLAS DE ELABORACION DE ZONIFICACION

**Tabla 14**

*Cruce densidad edificada y áreas homogéneas*

DENSIDAD DE EDIFICACIÓN	ÁREAS HOMOGÉNEAS			
	1	2	3	4
<i>Consolidado</i>	=	=	+	+
<i>En consolidación</i>	=	=	+	-
<i>En expansión</i>	=	+	-	-
<i>Vacante/viviendas dispersas</i>	+	+	-	-

= Mantener la consolidación y provisión servicios/infraestructura

+ Potenciar la consolidación y provisión servicios/ infraestructura

- Limitar la consolidación y provisión servicios/ infraestructura

**Tabla15**

*Valoración de la categorización*

FACTORES DETERMINANTES	CONSOLIDACIÓN Y PROVISIÓN SERVICIOS/ INFRAESTRUCTURA		
	MANTENER	POTENCIAR	LIMITAR
<i>El predio urbano está en el área de restricción para ocupación antrópica</i>	=	-	-
<i>El predio urbano está en zonas susceptibles a caídas o deslizamientos</i>	+ -	-	-
<i>El predio urbano está en zonas de protección de laderas y riberas</i>	+ -	-	-
<i>El predio urbano cuenta con equipamiento</i>	=	+ (+ - si se presentan las dos anteriores)	+ -

= Mantener la consolidación y provisión servicios/infraestructura

+ Potenciar la consolidación y provisión servicios/ infraestructura

- Limitar la consolidación y provisión servicios/ infraestructura

+ - Mantener/Potenciar/Limitar la consolidación y provisión servicios/infraestructura con medidas preventivas

**Tabla 16**

*Cruce consolidación de servicios y usos actuales*

	USOS URBANOS ACTUALES	CONSOLIDACIÓN Y PROVISIÓN SERVICIOS/ INFRAESTRUCTURA					
		Limitar	Limitar + medidas preventivas	Potenciar	Potenciar + medidas preventivas	Mantener	Mantener + medidas preventivas
		1	2	3	4	5	6
A	Agrícola	1A		3A			
B	Comercial						
C	Residencial – Comercial					5C	
D	Espacio público					5D	
E	Residencial					5E	
F	Residencial – agrícola	1F		3F		5F	
G	Residencial – agrícola / Comercial						
H	Equipamiento			3H		5H	

Celdas en blanco = no hubo cruce entre ambas variables para el área en estudio

**LECTURA:** A las columnas se han asignado números, del 1 al 6. A las filas se les ordenó según letras, de la A la H. Cuando observamos, por ejemplo, 3E, podemos advertir que se trata del cruce entre (3) POTENCIAR y (E) RESIDENCIAL. La categoría que se asigna a este cruce corresponde a la Tabla 1: Zonas residenciales para promoción de emprendimientos de vivienda y soluciones habitacionales. Es decir, son zonas que hoy en día presentan un bajo grado de desarrollo en cuanto a viviendas, servicios e infraestructuras, pero que por sus condiciones son aptas para acoger la actividad residencial hasta alcanzar una completa consolidación de la zona, lo que implica la atención en torno a dotación de servicios e infraestructura y la apropiada implantación de futuros planes de vivienda.

## ANEXO 18

### REGISTRO FOTOGRAFICO



**Fotografía #1.** Armado de equipo GNSS-RTK



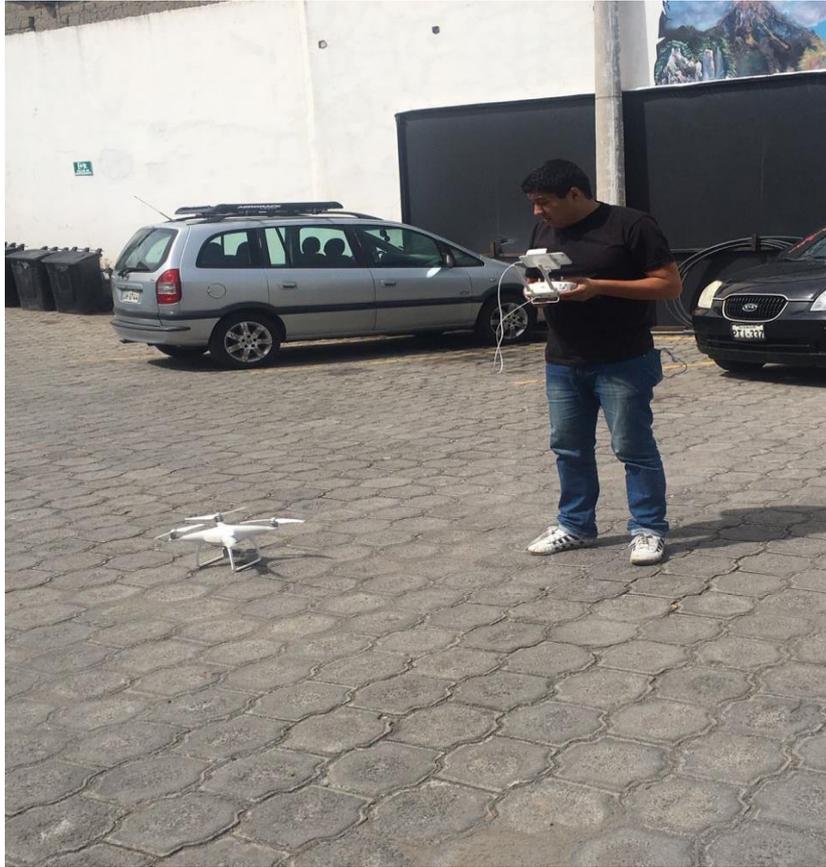
**Fotografía #2.** Armado de equipo GNSS-RTK



**Fotografía #3.** Levantamiento de información en Campo ciudad de Bolívar



**Fotografía #4.** Levantamiento de información en Campo ciudad de Bolívar



**Fotografía #5.** Levantamiento de información en Campo con drone Phantom 4



**Fotografía #6.** Levantamiento de información en Campo con drone Phantom 4



**Fotografía #7.** Vista aérea de la iglesia y centro de la ciudad



**Fotografía #8.** Vista aérea de la ciudad



**Fotografía#9.** Vista aérea del parque de la ciudad

