



**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
CONSEJO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
NÚCLEO UNIVERSITARIO DEL TÁCHIRA  
DR. PEDRO RINCÓN GUTIÉRREZ  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN  
MENCIÓN: ENSEÑANZA DE LA GEOGRAFÍA**

**ANÁLISIS DE LA DINÁMICA ESPACIAL DEL SISTEMA URBANO  
PRESENTE EN LAS PARROQUIAS CAPITALES DE LOS MUNICIPIOS  
CAPACHO NUEVO Y CAPACHO VIEJO UTILIZANDO SISTEMAS DE  
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

Trabajo de Grado elaborado para optar al título de  
Magister Scientiae en Educación, Mención: Enseñanza de la Geografía

Autora: Lcda. Sheila Yamilet Torres Alarcón  
Tutor: Ing. Julio Rafael González Tovar

San Cristóbal, Mayo de 2016

C.C. Reconocimiento



**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
CONSEJO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
NÚCLEO UNIVERSITARIO DEL TÁCHIRA  
DR. PEDRO RINCÓN GUTIÉRREZ  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN  
MENCIÓN: ENSEÑANZA DE LA GEOGRAFÍA**

**ANÁLISIS DE LA DINÁMICA ESPACIAL DEL SISTEMA URBANO  
PRESENTE EN LAS PARROQUIAS CAPITALES DE LOS MUNICIPIOS  
CAPACHO NUEVO Y CAPACHO VIEJO UTILIZANDO SISTEMAS DE  
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

Trabajo de Grado elaborado para optar al título de  
Magister Scientiae en Educación, Mención: Enseñanza de la Geografía

Autora: Lcda. Sheila Yamilet Torres Alarcón  
Tutor: Ing. Julio Rafael González Tovar

San Cristóbal, Mayo de 2016

C.C. Reconocimiento



**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
CONSEJO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
NÚCLEO UNIVERSITARIO DEL TÁCHIRA  
DR. PEDRO RINCÓN GUTIÉRREZ  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN  
MENCIÓN: ENSEÑANZA DE LA GEOGRAFÍA**

**ANÁLISIS DE LA DINÁMICA ESPACIAL DEL SISTEMA URBANO PRESENTE  
EN LAS PARROQUIAS CAPITALES DE LOS MUNICIPIOS CAPACHO NUEVO Y  
CAPACHO VIEJO UTILIZANDO SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

Autora: Sheila Y. Torres A.  
Tutor: Julio R. González T.  
Fecha: Mayo 2016

**RESUMEN**

El espacio urbano como categoría de análisis, presenta una dinámica espacial particular asociada a los elementos que inciden en su configuración y que representan el eje central sobre el que se sustenta el desarrollo de sistemas urbanos. Estos sistemas manifiestan en su organización espacial distintos fenómenos vinculados a una reconfiguración interna y a una evolución externa que se expresa tanto en su morfología como en la expansión del espacio de uso residencial. En este sentido, la presente investigación tuvo como premisa el análisis del sistema urbano presente en las parroquias capitales de los municipios Capacho Nuevo y Capacho Viejo, partiendo del estudio de su configuración interna (morfología y funciones) e incorporando datos relacionados a las variables sociales, económicas, físicas y políticas que tienen efecto en su organización, así como la manifestación espacial del proceso de crecimiento urbano. El trabajo se llevó a cabo en cinco etapas: conceptual, conceptual metodológica, metodológica técnica, validación - evaluación teórica, y transferencia, atendiendo al enfoque de procedimientos inmerso en los postulados de la Geografía Aplicada. Para la realización del estudio se aplicaron técnicas e instrumentos como la interpretación y procesamiento visual de fotografías e imágenes satelitales, la interpretación de mapas de variables físico naturales, el análisis crítico de información documental, y la observación de campo. Los resultados obtenidos a partir de la aplicación de los SIG como herramienta para el análisis socioespacial del sistema urbano, representan un aporte importante de información cartográfica que servirá como base a los entes municipales para el desarrollo de políticas de ordenamiento y planificación territorial en la búsqueda del bienestar de la comunidad, asimismo los patrones de crecimiento urbano identificados son fuente de datos espaciales para la comprensión de la dinámica del sistema así como para la prospección de futuros proyectos de inversión pública.

**Palabras claves: Dinámica espacial, Sistemas urbanos, Análisis socioespacial, Patrones de crecimiento, SIG.**



**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
CONSEJO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
NÚCLEO UNIVERSITARIO DEL TÁCHIRA  
DR. PEDRO RINCÓN GUTIÉRREZ  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN  
MENCIÓN: ENSEÑANZA DE LA GEOGRAFÍA**

**ANALYSIS OF SPATIAL DYNAMICS OF URBAN SYSTEM PRESENT IN  
CAPITAL PARISHES OF THE MUNICIPALITIES CAPACHO NUEVO AND  
CAPACHO VIEJO USING GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS**

Autora: Sheila Y. Torres A.

Tutor: Julio R. González T.

Fecha: Mayo 2016

**ABSTRACT**

The urban space as a category of analysis, presents a particular spatial dynamics associated with the elements that influence their configuration and represent the central axis on which is based the development of urban systems. These systems manifested on its spatial organization different phenomena linked to an internal reconfiguration and an external evolution expressed both in morphology and in the expansion of residential space. In this sense, the present research had the premise the analysis of this urban system existent in the capital parishes of the municipalities “Capacho Nuevo” and “Capacho Viejo”, beginning from the study of its internal configuration (morphology and functions) and incorporating data related to social variables, economic, physical and political that impact their organization as well as the spatial manifestation of urban growth process. The work was carried out in five stages: conceptual, conceptual methodological, technical methodology, validation - theoretical evaluation and transfer, attending into focus the approach procedures immersed in the principles of Applied Geography. In order conducting the study techniques and instruments such as the interpretation and visual processing of pictures and satellite images, the interpretation of maps of natural physical variables, critical analysis of documentary information, and field observation they were applied. The results achieved from the application of GIS as a tool for socio-spatial analysis of the urban system, represents an important contribution of cartographic information that will serve as a basis to municipal authorities for the development of ordering policies and territorial planning in the pursuit of welfare of the community, likewise the urban growth patterns identified are a source of spatial data to the comprehension for the dynamics of system along with the prospection for future public investment projects.

**Keywords:** Spatial Dynamics, Urban System, Socio-spatial Analysis, Growth patterns,

## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA .....	iv
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT .....	vii
INTRODUCCIÓN .....	15
CAPITULO I EL PROBLEMA .....	22
Planteamiento del Problema.....	22
Objetivos de la Investigación .....	29
Objetivo General.....	29
Objetivos específicos .....	30
Justificación.....	30
Ubicación y Extensión.....	33
Operacionalización de las Variables .....	35
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO .....	39
Antecedentes .....	39
Bases Teóricas .....	47
Espacio Urbano.....	47
Ciudad.....	49
Definición cuantitativa de la ciudad .....	51
La ciudad desde una definición cualitativa.....	52
Definición perceptual de la ciudad .....	53
Ciudades Locales .....	56
Sistemas y redes urbanas .....	58
Morfología urbana .....	60

Emplazamiento y situación .....	61
Plano.....	62
El entramado urbano y las Edificaciones .....	65
El uso del suelo .....	67
Expansión urbana.....	68
Tipos de crecimiento urbano o patrones de crecimiento urbano .....	70
Tecnologías de información geográfica (TIG) .....	74
Sistemas de información geográfica (SIG).....	74
Teledetección e interpretación de imágenes satelitales .....	80
Territorio y Ordenamiento Territorial.....	83
Planificación y Gestión Territorial .....	86
Bases Legales .....	87
CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO .....	91
Naturaleza y Tipo de Investigación.....	91
Diseño de la Investigación .....	93
Fases de la Investigación .....	94
Fase 1 Conceptual .....	95
Fase 2 Conceptual Metodológica.....	95
Fase 3 Metodológica – Técnica: .....	98
Fase 4 Validación y Elaboración Teórica .....	99
Fase 5 Transferencia .....	99
Población y muestra .....	100
CAPÍTULO IV ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....	101
Definición de la poligonal de las parroquias Libertad e Independencia .....	101

Identificación de los Elementos Urbanos presentes en las Parroquias Capitales..	105
Análisis multitemporal de la expansión urbana en las parroquias capitales.....	106
Procesamiento de las Fotografías aéreas de los años 70 y 74 .....	106
Procesamiento del plano del área para el año 1989 .....	108
Elaboración del plano del área para el año 2014.....	114
Resultados del análisis multitemporal.....	117
Análisis de la Morfología urbana de las Parroquias Capitales .....	123
Primeros pasos: Procesamiento visual del mosaico del área objeto de estudio.	123
Interpretación de los componentes característicos de la Morfología Urbana	128
Estudio de la Funciones Espaciales presentes en las Parroquias Capitales.....	134
Funciones Espaciales predominantes.....	139
Principales características sociales, económicas, físicas y políticas .....	143
Caracterización socio – económica de las Parroquias Capitales .....	144
Aproximación a la descripción de las características físico - natural .....	171
Geología.....	171
Relieve.....	176
Clima .....	184
Hidrografía .....	188
Coberturas .....	190
Suelos .....	193
Características políticas de las Parroquias Capitales .....	193
Descripción del proceso de expansión urbana.....	199
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	216
Conclusiones .....	216

Recomendaciones.....	218
Referencias.....	219
ANEXOS .....	227

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1 Posición relativa de las Parroquias Capitales Libertad e Independencia.	34
Figura N° 2 Flujograma de Sistematización – Objetivo 1.....	96
Figura N° 3 Flujograma de Sistematización – Objetivo 2.....	97
Figura N° 4 Flujograma de Sistematización – Objetivo 2.....	97
Figura N° 5 Hitos limítrofes Parroquias Capitales Libertad e Independencia .....	104
Figura N° 6 Poligonal limítrofe de las Parroquias Libertad e Independencia.....	105
Figura N° 7 Sistema urbano de las Parroquias Capitales – Año 1989 .....	114
Figura N° 8 Sistema urbano de las Parroquias Capitales – Año 2014 .....	116
Figura N° 9 Mapa de la mancha urbana de las Parroquias Capitales - Año 1974.....	118
Figura N° 10 Mapa de la mancha urbana de las Parroquias Capitales - Año 1989...	119
Figura N° 11 Mapa de la mancha urbana de las Parroquias Capitales - Año 2014...	120
Figura N° 12 Casco Central de las Parroquias Capitales – Año 1974 .....	121
Figura N° 13 Expansión Inicial de las Parroquias Capitales.....	122
Figura N° 14 Expansión Actual de las Parroquias Capitales .....	122
Figura N° 15 Expansión urbana de las Parroquias Capitales– Años 1974 a 2014....	123
Figura N° 16 Ejemplo de Textura Granular Gruesa sectores Centro y San Pedro....	126
Figura N° 17 Ejemplo de Textura Granular Media sector El Cementerio .....	126
Figura N° 18 Ejemplo plano de Textura Granular Fina sector Agua Blanca.....	127
Figura N° 19 Plano Damero u Ortogonal, Parroquia Capital Libertad .....	129
Figura N° 20 Plano Damero y Ortogonal, Parroquia Capital Independencia .....	130
Figura N° 21 Plano Irregular, Parroquia Capital Libertad .....	131
Figura N° 22 Plano Irregular, Parroquia Capital Independencia.....	131
Figura N° 23 Red Vial de las Parroquias Capitales Libertad e Independencia .....	133
Figura N° 24 Funciones Espaciales, Parroquia Capital Libertad – Año 2015 .....	138
Figura N° 25 Funciones Espaciales, Parroquia Capital Independencia - 2016 .....	139
Figura N° 26 Funciones espaciales, Parroquia Capital Independencia .....	142
Figura N° 27 Funciones Espaciales, Parroquia Capital Libertad .....	143
Figura N° 28 Población por Parroquias del Municipio Capacho Viejo .....	145
Figura N° 29 Población por Parroquias del Municipio Capacho Nuevo.....	147
Figura N° 30 Densidad de Población por Parroquia, Municipio Capacho Viejo.....	148

Figura N° 31 Densidad de la Población por Parroquia, Municipio Capacho Nuevo	149
Figura N° 32 Población Urbana y Rural de la Parroquia Capital Libertad .....	150
Figura N° 33 Población Urbana y Rural de la Parroquia Capital Independencia .....	151
Figura N° 34 Población por Sexo y Parroquia .....	152
Figura N° 35 Pirámide de Población Parroquia Capital Libertad .....	153
Figura N° 36 Pirámide de Población Parroquia Capital Independencia .....	154
Figura N° 37 Población Económicamente Activa Parroquias Capitales.....	156
Figura N° 38 Razón de dependencia, Parroquias Capitales .....	157
Figura N° 39 Hogares por sexo del Jefe(a) de hogar, Parroquias Capitales .....	159
Figura N° 40 Viviendas por tipo, Parroquias Capitales Libertad e Independencia...	160
Figura N° 41 Tipo de Viviendas Ocupadas, Parroquia Independencia .....	162
Figura N° 42 Tipo de Viviendas Ocupadas, Parroquia Libertad.....	163
Figura N° 43 Viviendas por Condición de Ocupación.....	164
Figura N° 44 Población que Sabe Leer y Escribir, Parroquias Capitales.....	166
Figura N° 45 Asistencia Escolar Parroquias Capitales Libertad e Independencia ....	167
Figura N° 46 Pobreza Estructural Parroquias Capitales Libertad e Independencia ..	169
Figura N° 47 Promedio de personas por vivienda, Parroquias Capitales.....	170
Figura N° 48 Mapa Geológico de la Parroquia Capital Libertad .....	173
Figura N° 49 Mapa Geológico de la Parroquia Capital Independencia .....	173
Figura N° 50 Mapa Geológico de Superficie – Año 2010 .....	175
Figura N° 51 Mapa de Formas del Relieve, Parroquias Capitales .....	179
Figura N° 52 Mapa de pendiente de la Parroquia Capital Libertad .....	181
Figura N° 53 Mapa de Pendiente de la Parroquia Capital Independencia .....	181
Figura N° 54 Orientación del relieve de la Parroquia Capital Libertad .....	183
Figura N° 55 Orientación del relieve de la Parroquia Capital Independencia .....	183
Figura N° 56 Balance hídrico promedio de Estación Libertad (80746).....	185
Figura N° 57 Relación temperatura/precipitación de Estación Libertad (80746) ....	186
Figura N° 58 Zonas Bioclimáticas Parroquia Capital Libertad.....	187
Figura N° 59 Zonas Bioclimáticas Parroquia Capital Independencia .....	188
Figura N° 60 Red hídrica de la Parroquia Capital Libertad .....	189
Figura N° 61 Red hídrica Parroquia Capital Independencia .....	190

Figura N° 62 Mapa de coberturas de la tierra, Parroquia Capital Libertad.....	191
Figura N° 63 Mapa de coberturas de la tierra, Parroquia Capital Independencia .....	192
Figura N° 64 ABRAE, Parroquia Capital Libertad.....	198
Figura N° 65 ABRAE, Parroquia Capital Independencia .....	199
Figura N° 66 Reconfiguración del núcleo, Parroquia Capital Libertad .....	200
Figura N° 67 Extensión del Núcleo, Parroquia Capital Libertad .....	201
Figura N° 68 Expansión Capilar-Sector Palo Gordo, Parroquia Capital Libertad ....	202
Figura N° 69 Expansión Capilar-Sector Agua Blanca, Parroquia Capital Libertad .	202
Figura N° 70 Celdas estandarizadas-Sector Palo Gordo .....	203
Figura N° 71 Celdas estandarizadas-Sector Agua Blanca.....	204
Figura N° 72 Crecimiento por precariedad emergente- Sector Bello Monte .....	205
Figura N° 73 Crecimiento por precariedad emergente- Sector Los Quiroces.....	206
Figura N° 74 Crecimiento por parcelas de agrado, Parroquia Capital Libertad.....	207
Figura N° 75 Crecimiento por Densificación de Satélites – Sector El Llanito .....	208
Figura N° 76 Crecimiento por Densificación de Satélites – Sector Campo C .....	209
Figura N° 77 Expansión tentacular, Parroquia Capital Independencia .....	210
Figura N° 78 Expansión capilar-Sector La Laja, Parroquia Capital Independencia .	211
Figura N° 79 Celdas estandarizadas – Sector La Laja .....	212
Figura N° 80 Celdas estandarizadas – Sector El Llanito.....	212
Figura N° 80 Parcelas de agrado, Parroquia Capital Independencia.....	213
Figura N° 82 Reconfiguración del núcleo, Parroquia Capital Independencia.....	214
Figura N° 83 Expansión del núcleo, Parroquia Capital Independencia .....	215

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1 Operacionalización de las variables – Objetivo 1 .....	35
Cuadro N° 2 Operacionalización de las variables – Objetivo 2 .....	36
Cuadro N° 3 Operacionalización de las variables – Objetivo 3 .....	38
Cuadro N° 4 Población por Parroquias del Municipio Capacho Viejo .....	145
Cuadro N° 5 Población por Parroquias del Municipio Capacho Nuevo .....	146
Cuadro N° 6 Densidad de Población por Parroquia, Municipio Capacho Viejo .....	148
Cuadro N° 7 Densidad de la Población por Parroquia, Municipio Capacho Nuevo .....	149
Cuadro N° 8 Población Urbana y Rural de la Parroquia Capital Libertad .....	150
Cuadro N° 9 Población Urbana y Rural de la Parroquia Capital Independencia .....	151
Cuadro N° 10 Población por Sexo y Parroquia .....	152
Cuadro N° 11 Población Económicamente Activa Parroquias Capitales .....	156
Cuadro N° 12 Razón de Dependencia, Parroquias Capitales .....	157
Cuadro N° 13 Hogares por sexo del Jefe(a) de hogar .....	159
Cuadro N° 14 Viviendas por tipo, Parroquias Capitales .....	160
Cuadro N° 15 Tipo de Viviendas Ocupadas, Parroquia Independencia .....	161
Cuadro N° 16 Tipo de Viviendas Ocupadas, Parroquia Libertad .....	162
Cuadro N° 17 Viviendas por Condición de Ocupación .....	164
Cuadro N° 18 Población que Sabe Leer y Escribir .....	165
Cuadro N° 19 Asistencia Escolar Parroquias Capitales Libertad e Independencia .....	167
Cuadro N° 20 Pobreza Estructural Parroquias Capitales Libertad e Independencia .....	169
Cuadro N° 21 Promedio de Personas por Vivienda, Parroquias Capitales .....	170
Cuadro N° 22 Balance Hídrico Promedio de Estación Libertad .....	185
Cuadro N° 23 Relación Temperatura/Precipitación de Estación Libertad .....	186

## INTRODUCCIÓN

Cada período de la historia, está marcado por sucesos que trascienden el simple hecho social y que trastocan las pautas que rigen las relaciones políticas, económicas y culturales sobre las cuales se sustenta. Sin embargo, el acelerado proceso de mutación que sufre la dinámica de la sociedad actual obliga a sus integrantes, a buscar los mecanismos necesarios para adaptarse al proceso de cambio, pues un nuevo sistema de ideas impera frente a otro que decae, la postmodernidad se inserta como un periodo de cambio y los modos de vida se transforman a partir de nuevos principios.

La evolución es inevitable, el surgimiento de una nueva época cuyo capital es la información está a la puerta y se manifiesta en la sustitución progresiva de la sociedad industrial, el desarrollo de la microelectrónica y la conformación de nuevos espacios para el establecimiento de las relaciones sociales (espacios virtuales). Al respecto, Trinca (2002), señala “nos enrumbamos hacia un uso impensado de la microelectrónica, la información y las telecomunicaciones; a reemplazar productos por servicios; a buscar la excelencia (calidad) y durabilidad de lo que se produce; a preocuparnos con los desechos y, por tanto, con su reciclaje” (p. 71).

Por otra parte, la ciencia geográfica, concebida como una disciplina de carácter social que tiene por objeto de estudio el espacio geográfico, así como de las continuas acciones que en él la sociedad realiza (Méndez, 2011), ha intentado responder a las demandas del contexto actual, convirtiéndose en una de las ramas del conocimiento que brinda las herramientas metodológicas y conceptuales que permiten comprender los continuos cambios de la sociedad global. A tal efecto, pretender analizar la dinámica espacial de un territorio, como se plantea en este trabajo, requiere de un método geográfico con unos fundamentos claros y con unos principios geográficos bien establecidos, siendo la tarea del investigador escoger dentro del abanico de opciones aquellos que se ajusten al objetivo de la investigación.

Asimismo, el espacio geográfico en su dinámica se asocia a elementos históricos, físicos, sociales, políticos, económicos y culturales que le configuran, determinando su orientación y dando paso a diferentes tipos de asentamientos: rurales, transicionales, periféricos y urbanos. Cada uno con sus particularidades y funciones, pero conectados por un proceso de transformación común asociado a la dinámica de la población. No obstante, al hacer énfasis en el espacio urbano se debe tener presente, que desde el enfoque geográfico su propia concepción ha evolucionado. En este sentido, Capel (1975), señala:

Los sectores urbanos, incluyen a las grandes masas concentradas que no se interesan, al menos en forma inmediata, por la obtención de materias primas, alimenticias, textiles o de confort en general, sino que están vinculadas a los transportes, a las industrias, al comercio, a la instrucción de la población, a la administración del Estado o simplemente a vivir en la ciudad. (p. 3).

Este concepto se vincula directamente a la ciudad como medio de desarrollo de los sectores secundario y terciario, es decir, es una concepción por funcionalidad en donde se denota que el espacio urbano tiene una tendencia al desarrollo económico, alejado de la extracción de materias primas y en el que la concentración de grandes volúmenes de población tiene un papel fundamental. Sin embargo, existen otras visiones vinculadas al espacio urbano como un espacio vivido ligado a lo que cada individuo percibe y concibe de su entorno, es decir, el espacio de la geografía de la percepción, en este sentido, se hace necesario hacer un paso por la historia del espacio urbano en Venezuela puesto que el área objeto de estudio en el presente trabajo las parroquias capitales de los municipios Capacho Nuevo y Capacho Viejo no se desliga del desarrollo del sistema urbano del país, por el contrario es fruto de las misma dinámica.

Al abordar el desarrollo del sistema urbano de Venezuela, se debe tener presente que según ideas de Amaya (1999), este es producto de la evolución económica del país y de las políticas del Estado en distintos momentos históricos. En primer lugar, desde el proceso de conquista hubo una tendencia a la localización de los poblados sobre los ya constituidos por los aborígenes, resaltando asentamientos en la región costera

central, oriental y los valles intramontanos de los andes. Posteriormente, en el periodo colonial las áreas costeras del país adquirieron importancia gracias a la construcción de puertos que permitieron a la corona española movilizar los productos agrícolas hacia el exterior, mientras que, en oposición, el interior del país permanecía incomunicado.

Es necesario, comentar sobre la política económica ineficiente basada en el sistema de encomiendas, la cual afectaba la calidad de vida de la población que alcanzaba apenas los 200.000 habitantes en 1767. Ya para el siglo XVII se inicia un aumento progresivo de la población como resultado de la declinación del mencionado sistema económico y su sustitución por un modelo de explotación de tierras basado en el trabajo esclavo (Amaya, 1999). Con este nuevo sistema de producción económica, se hizo pertinente la constitución de puntos o nodos de interconexión que se convirtieron en futuros centros poblados. Para el año 1777 con la creación de la Capitanía General de Venezuela emerge el sistema Caracas – La Guaira como centro político y económico del país, por otro lado, el incremento de las demandas europeas por productos locales, aseguro la instauración de una red de vías locales que afectaron directamente el patrón de asentamiento, tal y como lo señala Amaya (1999).

El precitado autor menciona que otro elemento a destacar fue la sustitución del cacao por el café como primer producto de exportación. La deficiente conexión de las regiones del interior con la zona central contribuyó al desarrollo de economías regionales, destacándose el intercambio comercial alrededor de Maracaibo que se convirtió en el centro de llegada, almacenamiento y distribución de la producción cafetalera cuyos focos de producción se localizaban en las ciudades de San Cristóbal, Mérida y Trujillo. A partir de 1811 con la consolidación de Venezuela como Estado independiente, la región andina estableció relaciones con sus vecinos neogranadinos profundizando el desarrollo local, no obstante, Caracas y Maracaibo se mantienen como las principales ciudades. La década de 1880 constituyó el punto álgido de la modernización en el siglo XIX, pues el plan de urbanización promovido en los periodos de Guzmán Blanco representaría un progreso significativo en lo referido a la construcción de vías de comunicación.

En los inicios del siglo XX con el arribo de la industria petrolera, evolucionó un nuevo modo de producción que a través de un sistema de concesiones da entrada al capital extranjero al país. El boom petrolero, aunque tardó años en concretarse, dio paso a nuevas formas de asentamientos asociados a los campos de producción y explotación petrolera, el ingreso petrolero permitió por primera vez una verdadera inversión pública, destacándose principalmente la construcción de carreteras, obras de infraestructura urbana y el desarrollo de un sistema sanitario eficiente que permitió reducir la mortalidad y en consecuencia aumentar la población, factores que incidieron junto con el progresivo éxodo rural a la configuración del actual aparato urbano. “La existencia de una única ciudad central Caracas asociada a un conjunto de ciudades intermedias cuya dinámica solo repercute en su umbral regional, favorecen el establecimiento de una jerarquía urbana donde cada componente adquiere una especialización y una funcionalidad” (Amaya, 1999, p.185).

En este contexto, la ciudad de San Cristóbal se configura, respondiendo a patrones similares a los que incidieron en la evolución del sistema urbano nacional, pero con la particularidad, de ser un centro de conexión con la ciudad de Cúcuta lo que le otorga rasgos particulares especialmente en aspectos económicos y culturales. Algunas ciudades de gran importancia surgieron en el territorio tachirense entre ellas: La Grita, Rubio, San Antonio y Ureña. Sin embargo, la transformación económica nacional, así como sucesos de carácter político (la hegemonía tachirense) suscitaron la formación de un sistema urbano en función de la ciudad de San Cristóbal y su umbral de influencia.

Es así como otros espacios que inicialmente fueron rurales han cambiado su función y morfología, por ejemplo, los municipios: Cárdenas, Guásimos, Andrés Bello y Torbes. Por otro lado, hacia el oeste de la ciudad gracias a la existencia de la troncal 1 fue evolucionando una red urbana en los municipios Capacho Nuevo y Capacho Viejo, espacio en transición pero que ahora se considera parte del área metropolitana de la ciudad de San Cristóbal y aún más importante del eje fronterizo, con facilidad de acceso a la ciudad de San Antonio. Al respecto Valero (2002), señala que en el espacio fronterizo “se fueron fortaleciendo unas redes espaciales interfronterizas. En el lado

venezolano la mayor fluidez y magnitud se había alcanzado entre San Cristóbal en su eje de relación con San Antonio y Ureña, así como los demás núcleos poblados que surgieron a su alrededor” (p.124).

En consecuencia, Capacho Nuevo y Capacho Viejo también se vieron influenciados en sus inicios por la dinámica establecida entre esas primeras ciudades de frontera, convirtiéndose en un espacio receptor de muchas familias colombianas que migraron al país en búsqueda de trabajo en el sector agrícola. En sus inicios como mano de obra para la producción de café, pero posteriormente se incorporaron a diversas actividades económicas que son parte de la dinámica urbana independientemente del municipio en el que habiten, puesto que las parroquias capitales de ambos municipios están conectadas y constituyen en conjunto una mancha urbana.

Conocer cuáles son los aspectos que influyen en la dinámica del sistema urbano conformado por las parroquias capitales de los municipios: Capacho Nuevo y Capacho Viejo involucra estudiar elementos importantes dentro de la configuración urbana, haciendo énfasis en la población como agente dinamizador del espacio, en los factores políticos y económicos que estructuran la organización espacial así como en los factores físico naturales que se comportan como sustrato y como límite para el crecimiento urbano de la ya señalada localidad capachense. De igual forma, resulta necesario indagar sobre el papel que tiene la dinámica fronteriza en la conformación del ya mencionado lugar, pues su localización geográfica le confiere importancia, por ser un punto de tránsito y comunicación en el eje fronterizo Táchira – Norte de Santander.

En este sentido, el presente trabajo plantea un estudio de la dinámica urbana a partir de su interpretación como un sistema urbano y constituye una primera aproximación a un análisis espacial a través del estudio de los componentes históricos y geográficos que forman parte del proceso de evolución del espacio. La dinámica que se manifiesta en el sistema urbano de Capacho, es cambiante y se desarrolla en el tiempo, asimismo los entes encargados de gestionar y planificar la políticas vinculadas al desarrollo de la localidad requieren de herramientas que favorezcan la eficiente repartición de recursos

y el manejo sustentable de los componentes del territorio, de allí, que un análisis socioespacial del sistema urbano capachense sería un instrumento útil para conocer la dinámica de la localidad así como para identificar las potencialidades del territorio.

En concordancia con lo expuesto, se realizó el análisis de la dinámica del sistema urbano atendiendo a sus características internas a partir del estudio de su configuración, identificando los elementos del espacio urbano presentes en la localidad, analizando las características de índole social, económica, física y política que inciden en su configuración, y realizando una descripción de proceso de crecimiento urbano, todo esto a través de la interpretación y procesamiento de fotografías aéreas e imágenes satelitales, así como de un importante trabajo de campo, orientado bajo una investigación de naturaleza cualicuantitativa y enmarcada en el enfoque de procedimientos postulado por la geografía aplicada.

En este contexto, el trabajo se estructura en cinco capítulos que son: el primer capítulo, el problema, integrado por el planteamiento del problema donde se esboza la situación objeto de interés, redactado con un enfoque deductivo desde lo general a lo particular y finalizando con una serie de interrogantes que permitan la sistematización de la información, asimismo contiene los objetivos de la investigación; uno general y tres específicos, formulados para dar una solución efectiva a la problemática, la justificación en la que se resalta la importancia de la investigación, el mapa de localización relativa del área de estudio y finalmente el cuadro de operacionalización de las variables en donde se categorizan cada uno de los elementos a estudiar con sus respectivos indicadores, técnicas e instrumentos.

El segundo capítulo, conformado por el marco teórico, aquí se describen los antecedentes de la investigación, que aportan información relevante para el trabajo a ejecutar, las bases teóricas vinculadas al cuadro de variables y que brindan el sustento conceptual al trabajo realizado, permitiendo contrastar los postulados teóricos con la realidad, seguidamente se presentan las bases legales con mención especial a la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela y la Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio.

En el tercer capítulo, se realiza la descripción del marco metodológico, en este se define la naturaleza y tipo de investigación con énfasis en el enfoque de investigación mixta, se muestra el diseño de investigación seleccionado, las características de la población y la muestra, también se incluyen las cinco fases o etapas sugeridas en el marco de investigaciones de geografía aplicada.

El cuarto capítulo, está compuesto por el análisis y presentación de los resultados, allí se describen cada uno de los pasos necesarios para el procesamiento, evaluación e interpretación de los datos, en el mismo se muestra en primer lugar la definición de la poligonal del área, el estudio multitemporal realizado para la determinación de las manchas urbanas, la interpretación de la morfología urbana con el análisis de sus componentes, la identificación de las funciones espaciales predominantes. De igual forma, se presenta el estudio de las características sociales, económicas y políticas que inciden en la configuración del espacio, así como una aproximación a la caracterización de los elementos físico naturales. Por último, se describen las formas de crecimiento urbano identificadas, todo esto con el apoyo de salidas cartográficas, cuadros y gráficos. En el quinto capítulo, se exponen las conclusiones y recomendaciones referentes a los objetivos alcanzados.

# CAPITULO I

## EL PROBLEMA

### Planteamiento del Problema

El ser humano como agente social que incide en la dinámica del espacio ha sido a lo largo del tiempo su principal organizador; en este sentido, comprender la dinámica del espacio desde la óptica de la geografía requiere tener presente que esta es una ciencia social y, por tanto, dentro de su ontología se muestran primero los elementos ligados al estudio del individuo como ente configurador del territorio; en segundo lugar, el objeto de estudio de esta rama del conocimiento es el espacio geográfico, entendido este como un conjunto indisoluble de sistema de objetos y sistema de acciones (Santos, 2000), es decir, como un constructo social que involucra la dialéctica sociedad – medio.

Visto de esta forma, todo espacio geográfico, es dinámico, cambiante, y continuamente modificado por la acción de los individuos, el espacio se comporta como escenario de hechos, pero a su vez como condicionante a partir de los objetos y formas que en él están presentes, modelando la acción del ser humano e interviniendo en sus decisiones espaciales. A tal efecto, Santos (2000) señala:

Los sistemas de objetos condicionan la forma en la que se dan las acciones, y por otro lado, el sistema de acciones lleva a la creación de objetos nuevos o se realiza sobre objetos preexistentes. Así el espacio encuentra su dinámica y se transforma (p.55).

Se puede asumir, que el espacio geográfico es un sistema en el cual convergen un conjunto de elementos, es una totalidad que se dispone a partir de la relación de sus componentes, por lo que factores físicos, objetos artificiales y acciones sociales le confieren su individualidad. En este sentido, es la interacción de formas y contenidos

la que dinamiza el espacio, tomando en cuenta que cada lugar presenta su historia propia donde la instantaneidad de los eventos deja su huella, formando las rugosidades que influirán en los sucesos que le precedan.

En concordancia con lo anterior, estudiar la dinámica espacial de un territorio y realizar inferencia sobre su futura expansión, implica conocer las causas de su movilidad y el cómo la población y las actividades económicas que esta ejecuta, influyen en el detrimento o progreso del área objeto de estudio. De allí, que resulta complejo, comprender la dinámica espacial de un espacio de frontera, en el que se conjugan variables ligadas a un intensa actividad comercial, donde los flujos materiales e inmateriales son la constante, el contacto de dos realidades separadas únicamente por un hito geográfico que funge como límite, pero cuya frontera se amplía día tras día transformándose en metafronteras, espacios de la percepción y del intercambio binacional que van más allá del límite geográfico establecido.

Con respecto a la frontera Táchira – Norte de Santander Urdaneta (1999), menciona:

Aquí se dan muy intensos flujos de bienes, personas y servicios entre los dos lados de la frontera; miles de vehículos, personas y de toneladas de bienes, cruzan diariamente el límite político territorial. Hay todo un mercado binacional de trabajo que alcanza a decenas de miles de trabajadores. Se ha formado toda una conurbación o mancha urbana que une físicamente a varios núcleos urbanos de los dos países (p. 54).

Aunado a la importancia de la localización espacial del área objeto de estudio, parroquias capitales de los municipios Capacho Nuevo y Capacho Viejo, se encuentra también la planificación territorial; pues esta se resume en un conjunto de políticas, sociales, económicas y culturales que en conjunto se muestran reflejadas en el espacio. La planificación urbana puede considerarse sistémica pues no estudia los componentes del territorio como parcelas de la realidad, por el contrario, es la interconexión entre los elementos quienes definen su dinámica, condicionando el comportamiento actual y futuro. Asimismo, la gestión territorial está unida dialécticamente al análisis de los

recursos con los que cuenta la entidad, interrelacionando aspectos físicos con aspectos sociales, en este sentido Gómez (2010) señala:

La Ordenación del Territorio puede contribuir a conseguir la cohesión económica y social, a la conservación del patrimonio natural y cultural, al equilibrio y sostenibilidad de las regiones, a la ejecución de las políticas comunitarias con impacto sobre el territorio, y al desarrollo eficaz de las políticas sectoriales en los diferentes niveles y escalas (p.214).

Por lo tanto, el Estado como órgano rector de la política territorial (Art. 128 de la Constitución Nacional<sup>1</sup>) deberá velar por el cumplimiento y la continua evaluación de sus políticas gestoras, siendo necesario que cada organismo planificador y gestor cuente con información de calidad que les permita actuar y predecir futuros acontecimientos. Al respecto, el artículo 41 de la Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio (1983), señala “la ejecución de los planes de Ordenación del Territorio podrá llevarse a cabo por los organismos públicos directamente o mediante entidades creadas al efecto, y por los particulares, actuando éstos bajo la dirección y control de aquéllos.”

Ahora bien, las alcaldías como órganos encargados de la gestión municipal, son los entes autorizados para llevar las riendas de la planificación territorial local a través de distintos proyectos, entre ellos cabe resaltar el Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL) definido por MINFRA (2003), como:

El instrumento jurídico que expresa detalladamente, a nivel urbano, las políticas de organización o directrices fundamentales dictadas por el Plan de Ordenación Urbanística. El Plan de Desarrollo Urbano Local organiza los elementos que conforman al Centro Urbano en sectores funcionales o ámbitos urbanos a fin de satisfacer, cualitativa y cuantitativamente, las necesidades de la comunidad (p. 7).

Por consiguiente, se consideran objetivos del PDUL la gestión y planificación del territorio local en la búsqueda del desarrollo de un espacio urbano organizado con una

---

<sup>1</sup> Artículo 128. El Estado desarrollará una política de ordenación del territorio atendiendo a las realidades ecológicas, geográficas, poblacionales, sociales, culturales, económicas, políticas, de acuerdo con las premisas del desarrollo sustentable, que incluya la información, consulta y participación ciudadana. Una ley orgánica desarrollará los principios y criterios para este ordenamiento.

articulación coherente entre los componentes de la trama urbana, asimismo pretende ser una herramienta eficaz en el manejo de los recursos jerarquizando las necesidades de la comunidad y priorizando aquellas áreas que requieren intervención inmediata. Por otra parte, permite realizar una sectorización espacial mediante el establecimiento de espacios con funciones específicas: comerciales, industriales, residenciales o ambientales. No obstante, el desarrollo de estos planes y más aún su aplicación, requieren de un gran volumen de recursos materiales, económicos y humanos, escasos en algunos entes municipales. En ocasiones, los planes son elaborados pero su aplicabilidad práctica es limitada, por cuanto el planificar está asociado a elegir una alternativa para la acción y metodología concreta en su ejecución, seguimiento y control.

En el sistema urbano presente en los municipios Capacho Nuevo y Capacho Viejo, existe un conjunto de lineamientos comunes que involucra todo el casco urbano, pero éste no ha sido aplicado (entrevista informal al personal del departamento de urbanismo e infraestructura de la alcaldía de Capacho Nuevo), a pesar de que ambas localidades están unidas entre sí por lazos históricos, culturales, económicos y físicos.

Por su posición geográfica el área en estudio resulta estratégica frente a la dinámica ejercida por el tránsito comercial fronterizo, siendo necesario estudiar su evolución y crecimiento como una totalidad, es decir, como un sistema. Al respecto, Gómez (2010), señala:

Todos los elementos de un Sistema Territorial tienen una posición absoluta y relativa en el mismo, dando lugar a una trama o red. Las relaciones que se dan en esta red definen una estructura y en ella cada elemento desempeña un papel, contribuye de una manera concreta a la funcionalidad general del sistema. Por lo tanto, a la hora de los análisis e interpretaciones, para llegar al diagnóstico que nos permite planificar y actuar, debemos tener en cuenta las relaciones y flujos según las redes formadas y la posición de cada elemento (p.216).

Es así, que cada elemento del sistema resulta importante pues hace parte de un gran conjunto complejo, las relaciones que se establecen entre sus componentes determinan la funcionalidad del sistema, este último es cambiante, evoluciona con el tiempo

estableciendo relaciones horizontales o una marcada jerarquía y dependencia, sin embargo, es la coyuntura quien saca al sistema del equilibrio, por ello es necesario buscar los mecanismos para su restauración.

En este sentido, la existencia de un sistema urbano en la localidad de Capacho es producto de un proceso de transformación espacial que ha afectado de manera directa a su casco central, con una tendencia hacia la tercerización económica y el progresivo aumento de la población, pues aunque es un espacio urbano de desarrollo incipiente, los cambios han sido continuos configurándose una nueva morfología urbana propia de un espacio que hasta hace poca data presentaba aun características de ruralidad (observación personal).

La cercanía a dos ciudades de importancia comercial; San Cristóbal y San Antonio ha jugado un papel significativo en estos cambios, pues su dinámica comercial y los continuos movimientos pendulares son factores que inciden en la configuración de un casco urbano en la localidad capachense. Asimismo, el aumento de la densidad de población ha repercutido en la configuración de una trama urbana definida por las vías de comunicación que ya están siendo insuficientes e inadecuadas frente a la gran movilidad espacial.

Al aumentar la población también es precisa una inversión adecuada en servicios públicos y desarrollo de infraestructuras que cubran las necesidades<sup>2</sup> del ciudadano, igualmente es necesario incentivar el crecimiento de la economía a través de inversiones públicas o privadas, siendo la alcaldía y ahora los consejos comunales los gestores del bienestar del municipio por lo que es conveniente contar con un estudio de la dinámica espacial del sistema urbano, mediante el análisis de variables físicas y humanas inherentes al espacio.

---

<sup>2</sup> Existen distintas teorías que hablan de las necesidades humanas entre ellas la de Maslow, Alderfer y Atkinson. Aunque los tres autores las representan de distinta forma, coinciden en la existencia de necesidades básicas, necesidades de seguridad y resguardo y por último en necesidades de autorrealización, siendo competencia de las alcaldías fomentar el alcance de las dos primeras.

En el caso de las dos alcaldías pareciera que la variable cartográfica, de suma importancia para el conocimiento de componentes espaciales, es escasamente manejada y los mapas analógicos observados no poseen información detallada. Por otro lado, el mapa en formato digital, de acuerdo con información verbal, actualizado gracias a la ayuda de la alcaldía de San Cristóbal, no especifica el sistema de referencia empleado. Por ello, parece que no se cuenta dentro de las alcaldías con un registro cartográfico aceptable de la localidad en formato digital, lo cual dificulta la rápida ubicación de cualquier área. Tampoco se observaron mapas con información suficiente de los rasgos físico naturales, elementos que se consideran fundamentales para la prospección de áreas con aptitud de uso urbano, asimismo el mapa de zonificación no ha sido verificado ni actualizado (información aportada por los empleados del departamento de Urbanismo y Catastro de las alcaldías referidas), y el plano a nivel urbano tiene data de 17 años, en otras palabras, ninguna de las dos alcaldías cuenta con un Plan de Desarrollo Urbano Local lo que aunado a la ausencia de inventario de los recursos del territorio se convierte en una limitante para la gestión, aunque es necesario aclarar que el departamento de infraestructura y catastro del municipio Capacho Viejo ha hecho un intento por actualizar su cartografía y desarrollar un plan, sin embargo, como lo señala el personal de este departamento, el tiempo y los escasos recursos han sido el principal obstáculo.

Por esta razón, los encargados de planificar y gestionar al parecer no cuentan con la información suficiente como para brindar el apoyo que la comunidad necesita. La carencia de una base de datos geoespacial actualizada dificulta su labor, por este motivo su trabajo lo realizan en función de los pocos recursos que poseen. Son diversos los compromisos<sup>3</sup> que precisan desarrollar los departamentos de urbanismo, catastro e infraestructura de ambas alcaldías; sin embargo, el personal es insuficiente, son pocos

---

<sup>3</sup> En comunicación personal, la Arquitecta Ana María Quintero encargada del departamento de urbanismo e infraestructura de la alcaldía de Capacho Nuevo expreso que la función de esta área es llevar el control de las permisología para construcciones, estudio de variables urbanas, supervisión de obras entre otros.

los que han tenido un acercamiento al manejo de programas para elaborar sistemas de información geográfica (SIG).

Se debe retomar en este sentido, la importancia de la planificación local y más aún la existencia de un modelo de gestión, Venezuela es un país que goza de excelentes modelos de planificación, pero su implementación siempre termina limitándose a los intereses del gobernante de turno, es necesario que el poder local en este caso el municipal, cuente con las herramientas necesarias para mejorar su actuación y el ciudadano tenga derecho a disfrutar de los beneficios de una ciudad con una gestión óptima.

Es pertinente, en este sentido aclarar que la expansión del casco urbano es un proceso inherente a la urbanización espacial, el problema radica en que esto puede generar inconvenientes, sino se está preparado para ello, es preciso contar con recursos de infraestructura, sanidad, vialidad para hacer frente a las nuevas demandas de la población, por tal motivo es indispensable una descripción que oriente las tendencias del crecimiento urbano y en el cual se perciba tanto la organización espacial como el ordenamiento territorial.

El sistema urbano de Libertad e Independencia (parroquias capitales de los municipios) cada vez es más complejo y las relaciones entre sus componentes son más estrechas, acentuándose una marcada multifuncionalidad espacial, esto cambia la dinámica del espacio haciendo necesario su estudio y comprensión. Asociado a esto, las condiciones físicas como por ejemplo las fuertes pendientes, estructuras geológicas y los litotipos en superficie, limitan el crecimiento natural del sistema urbano. Por otro lado, un uso del suelo diversificado donde aún se evidencian actividades agrícolas en varios sectores que se interceptan con la trama urbana, crea un espacio con características particulares. Asimismo, la red vial parece insuficiente para el gran volumen de población que se moviliza, existen problemas observables a simple vista en la capacidad de colectores de aguas servidas y de drenaje, algunas construcciones son improvisadas por lo que no cuentan con los servicios básicos, limitaciones que están a la vista de todos los habitantes.

El desconocimiento de los recursos y potenciales del territorio, se convierte en un arma de doble filo, pues es imposible gestionar sin planificar. En el mismo orden de ideas, planificar sin una gestión que le suceda se convierte en tiempo y esfuerzo perdido. En este contexto, se pretende que la realización de un análisis cartográfico de las características del espacio urbano sirva como herramienta para el posterior desarrollo de un plan de gestión integral por parte de las alcaldías que les permita mejorar la calidad de vida de los habitantes de ambas localidades, a través del conocimiento de sus recursos territoriales, la comprensión de la estructura urbana en desarrollo, el análisis de las tendencias en sus funciones espaciales y la descripción detallada de las tendencias de expansión urbana que está experimentando la localidad.

En concordancia con lo expuesto anteriormente, se plantean las siguientes interrogantes:

¿De qué manera la utilización de los Sistemas de Información Geográfica puede contribuir al estudio de la dinámica espacial de las parroquias capitales de los municipios Capacho Nuevo y Capacho Viejo?

¿Cuáles son los elementos característicos del espacio urbano presentes en las parroquias capitales de los municipios Capacho Nuevo y Capacho Viejo?

¿Cuáles son las características, sociales, económicas, físicas y políticas que inciden en la configuración espacial de las parroquias capitales de los municipios Capacho Nuevo y Capacho Viejo?

¿Cómo ha sido el proceso de expansión urbana experimentado por el sistema constituido por las parroquias capitales de los Municipios Capacho Nuevo y Capacho Viejo?

### **Objetivos de la Investigación**

#### *Objetivo General*

Analizar la dinámica espacial del sistema urbano presente en las parroquias capitales de los Municipios Capacho Nuevo y Capacho Viejo a partir de la utilización de los

Sistemas de Información Geográfica (SIG) como herramienta de gestión y desarrollo territorial.

#### *Objetivos específicos*

- Identificar los elementos urbanos presentes en las parroquias capitales de los Municipios Capacho Nuevo y Capacho Viejo.
- Describir las principales características sociales, económicas, físicas y políticas que inciden en la configuración espacial de las parroquias capitales de los Municipios Capacho Nuevo y Capacho Viejo.
- Describir el proceso de expansión urbana dentro de las parroquias capitales de los Municipios Capacho Nuevo y Capacho Viejo.

#### **Justificación**

La geografía como ciencia espacial se interesa entre otros elementos por comprender la forma en que los individuos perciben y se organizan en el espacio, la movilidad de sus acciones son las que otorgan dinámica a la entidad territorial que no se encuentra vacía, sino que por el contrario posee sus propias formas y objetos. Una organización territorial se presenta de distintas maneras, por ello es posible encontrar grandes manchas urbanas, espacios rurales, sistemas y redes, estos últimos son objeto de estudio en la presente investigación. En este sentido, el estudio de los sistemas urbanos desde el enfoque geográfico requiere de la selección de un método de estudio y de un propósito. Los SIG constituyen una de las herramientas para comprender la expansión urbana y para la construcción de un modelo deseable de expansión, como lo evidencia los trabajos realizados por Gutiérrez, Gómez y Bosque (2010), Daga (2009) y Aguilera (2006).

Capacho Nuevo y Capacho Viejo en conjunto forman un sistema, que surge entre otros factores por la continua movilidad de flujos materiales e inmateriales en el eje fronterizo Táchira – Norte de Santander y constituyen parte importante del área metropolitana de la ciudad de San Cristóbal. En este contexto, la transformación espacial ha sido natural, el proceso de urbanización ha incidido en la conformación de

un nuevo espacio urbano en que se interceptan las parroquias capitales de los municipios mencionados.

Ahora bien, el proceso de cambio que se suscita en la dinámica espacial de esta área urbana requiere de la intervención de políticas óptimas que permitan el adecuado desarrollo de la ciudad, si bien es cierto, son diversos los elementos que configuran el espacio urbano que no dependen de la aplicación de una planificación ni de una gestión local, son las políticas de gestión quienes direccionan el ordenamiento espacial. Por tanto, elaborar un estudio de la dinámica urbana de este espacio a partir de su interpretación como sistema contribuye a la generación de políticas mancomunadas en pro del bienestar de sus habitantes.

De igual forma, al recopilar, procesar y generar información a nivel cartográfico de variables humanas y físicas que inciden en la configuración del área objeto de estudio, se les brindará a las alcaldías información de vital importancia que al ser empleada de forma adecuada sienta las bases para el desarrollo de un proyecto de gestión que conduzca a atender las necesidades de la localidad en tiempo real, además de que la información multitemporal asociada a las tipologías de crecimiento urbano se convierte en un factor determinante en la proyección del comportamiento de los asentamientos en el futuro, así como del posible uso del suelo urbano.

Por otra parte, el análisis de la morfología de la ciudad y las tendencias en sus funciones espaciales les permitirá conocer a los gestores de la política municipal las características propias del entramado urbano y la forma en que éste se desarrolla a partir del eje vial, las nuevas tendencias de la ocupación del espacio, la incorporación de estructuras verticales que asumen un rol multifuncional, de igual manera la comprensión del plano cartográfico como herramienta en el estudio de la forma urbana y las tendencias de uso actual de la tierra.

De igual manera, es fundamental tener presente un agregado de elementos teóricos a manejar al momento de estudiar el espacio urbano, la ciudad como categoría de estudio es compleja y llena de particularidades, sería sesgar la información, limitar la

definición de ciudad a conceptos de tipo cuantitativo, por lo que desde la perspectiva de este trabajo se incluyen otras posturas de análisis que hacen énfasis en su funcionalidad y en la percepción de los individuos respecto a la ciudad como su lugar de vivencia. Igualmente, se incorporan los conceptos de sistemas y redes urbanas, de morfología, crecimiento urbano y tipos de crecimiento urbano como elementos claves para entender la configuración del espacio.

Es importante tener presente además conceptos asociados al ordenamiento, planificación y gestión del territorio, pues estos se convierten en la plataforma a utilizar para el planteamiento de propuestas que orienten a la solución de las diversas problemáticas que aquejan a la comunidad, también es conveniente conocer cuáles son las normativas desde el punto de vista legal que rigen los elementos antes mencionados, ya que las propuestas que se generen permitirán optimizar el trabajo de los entes municipales.

Desde el punto de vista de la metodología a utilizar, se reconoce que el uso de los SIG como herramienta de análisis espacial es viable debido a que permite la recolección, procesamiento, interpretación, superposición y comprensión de una gran cantidad de datos espaciales, además su capacidad para establecer relaciones de topología brinda la oportunidad de elaborar análisis de más de una variable al mismo tiempo. En este sentido, el uso de los SIG permite realizar operaciones que resultarían tediosas desde otra metodología, el cálculo de distancias, el manejo integrado de datos, la edición de la cartografía, la simulación de realidades y más aún el poder generar un modelo dinámico de la realidad que puede ser continuamente actualizado es una de las grandes ventajas de los SIG.

Asimismo, la utilización de los SIG en la planificación y gestión del territorio es pertinente, puesto que funge como componente de apoyo en la toma asertiva de decisiones frente a cualquier necesidad o contratiempo, este instrumento asociado a la existencia de una cartografía temática permitirá el desarrollo de futuros análisis más complejos. En concordancia con lo anterior, se tiene como premisa que el uso de una metodología de análisis espacial vinculada a los SIG se convierte en una potente

herramienta de estudio del espacio geográfico, pues mediante la utilización de sus distintas aplicaciones es posible convertir una base de datos estadísticos en una estrategia para la comprensión de la dinámica del espacio urbano. En efecto, desde esta perspectiva la aplicación de los SIG como herramienta de trabajo facilita la gestión de los recursos del territorio, porque a través de este, se puede examinar desde muchos enfoques la realidad de un sistema en crecimiento, en este caso del sistema urbano existente entre Capacho Nuevo y Capacho Viejo.

Finalmente, la investigación es innovadora desde el punto de vista del análisis de la dinámica espacial a nivel regional pues integra elementos de la geomática asociados a una investigación documental y de campo para desarrollar un proyecto de creación y gestión de información cartográfica insuficiente actualmente para el área objeto de estudio.

### **Ubicación y Extensión**

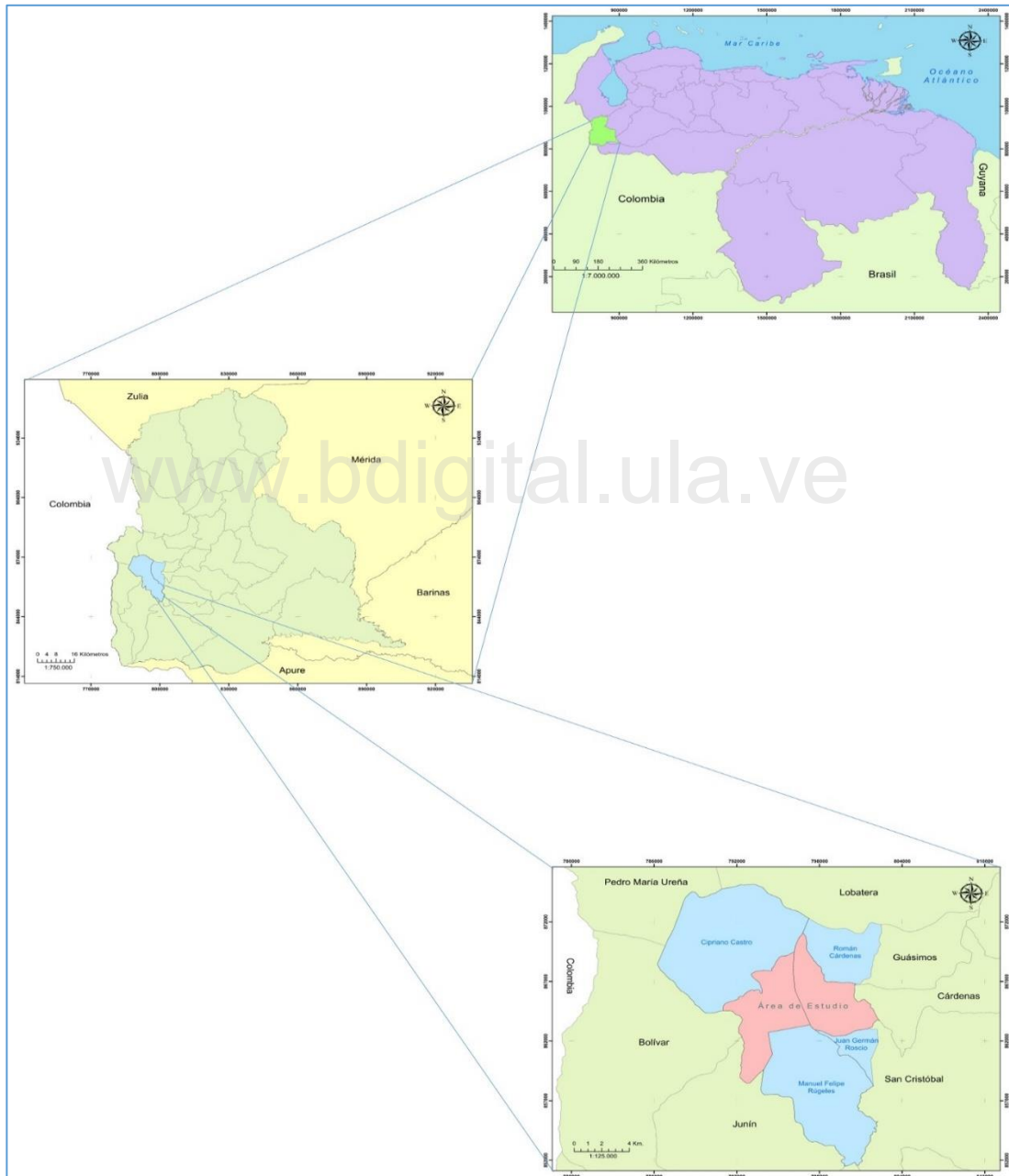
El área objeto de estudio de la presente investigación corresponde a las parroquias capitales de los municipios Capacho Nuevo y Capacho Viejo situados en la franja centro – occidental del Estado Táchira. Independencia (Parroquia capital del Municipio Capacho Nuevo) se encuentra localizada geográficamente, de acuerdo al Datum SIRGAS-REGVEN UTM, Huso: 18, Zona: N, entre los 870818 mN. y los 862002 mN., y entre los 795854 mE. y 801961 mE., limita al norte con la parroquia Román Cárdenas-Municipio Capacho Nuevo, por el este con la referida parroquia y con los Municipios Guásimos y Cárdenas, al sur con el Municipio San Cristóbal y la parroquia Juan German Roscio-Municipio Capacho Nuevo y finalmente por el oeste con el Municipio Libertad, su área tiene una extensión de 2415 hectáreas (24,15 km<sup>2</sup>) lo que representa el 38% de la superficie total del Municipio Capacho Nuevo.

Por su parte Libertad (Parroquia Capital del Municipio Capacho Viejo) se halla ubicada geográficamente, según el mismo Datum, entre los 869126 mN, y 858126 mN., y los 790756 mE. y 797168 mE., limita por el norte con la Parroquia Cipriano Castro-Municipio Capacho Viejo, por el este con el Municipio Capacho Nuevo, al sur limita

con la Parroquia Manuel Felipe Rúgeles-Municipio Capacho Viejo y el Municipio Junín, al oeste con el Municipio Bolívar. Tiene una extensión de 2932 hectáreas (29,32 Km<sup>2</sup>) que representa el 19,81% de la superficie del municipio. (Ver figura 1)

**Figura N° 1**

**Posición relativa de las Parroquias Capitales Libertad e Independencia**



Fuente: Elaboración Propia – Año: 2016

## Operacionalización de las Variables

**Cuadro N° 1**

### Operacionalización de las variables – Objetivo 1

Objetivo Especifico	Variable	Dimensión	Indicador	Sub- Indicador	Técnica	Instrumento
Identificar los elementos urbanos presentes en las parroquias capitales de los Municipios Capacho Nuevo y Capacho Viejo.	Elementos de Espacio Urbano: concepto Se definen como una serie de atributos complejos que caracterizan al espacio urbano.	Histórica	Proceso Histórico	Casco Antiguo	Procesamiento visual de fotografías aéreas e imágenes satelitales	Programas para elaborar SIG
		Geográfica	Morfología y estructura	Primera Área de expansión (ensanche) Expansión actual		Procesamiento de información espacial disponible. Observación y Verificación de Campo.
			Funciones Espaciales		Cartografía urbana: Trama (manzanas) Vías de comunicación Edificaciones	Observación de campo.

Fuente: Objetivos de la Investigación

**Cuadro N° 2**  
**Operacionalización de las variables – Objetivo 2**

<b>Objetivo Especifico</b>	<b>Variable</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Sub- Indicador</b>	<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>
Describir las principales características sociales, económicas, físicas y políticas que inciden en la configuración espacial de las parroquias capitales de los Municipios Capacho Nuevo y Capacho Viejo.	Características sociales, económicas, físicas y políticas.  Son propiedades que intervienen en la configuración territorial del espacio geográfico.	Social	Población	Densidad de población Crecimiento de la población	Análisis crítico	Registro de información del INE
			Red de infraestructura y servicios	Accesibilidad, distribución y funcionalidad de: Servicios educativos Salud Recreación	Análisis Crítico	Registro de información del INE y de las alcaldías
		Económica	Red vial y de transporte	Vías locales (calles y avenidas)	Procesamiento visual de imágenes satelitales. Observación participante.	Programas para elaborar SIG
			Población	Población económicamente activa	Análisis crítico	Registro de información del INE

Fuente: Objetivos de la Investigación

(Continuación del Cuadro N° 2)

<b>Objetivo Especifico</b>	<b>Variable</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Sub- Indicador</b>	<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>
Describir las principales características sociales, económicas, físicas y políticas que inciden en la configuración espacial de las parroquias capitales de los Municipios Capacho Nuevo y Capacho Viejo.	Características sociales, económicas, físicas y políticas	Físico – naturales	Geología	Formaciones geológicas y estructuras	Interpretación de mapas geológicos	Programas para elaborar SIG
			Relieve	Pendiente Orientación Altitud Formas del Relieve	Procesamiento e interpretación del Aster - GDEM	Programas para elaborar SIG
			Hidrografía	Patrón y longitud	Análisis morfométrico	Programas para elaborar SIG
			Coberturas	Tipos de coberturas	Procesamiento e interpretación de mapas	Programas para elaborar SIG
			Clima	Precipitación Evapotranspiración Temperatura	Análisis de información Climática.	Programas para elaborar SIG Registro de Información
		Política	Aspectos jurídicos	Decretos, leyes y ordenanzas que orienten la ocupación y uso del territorio.	Análisis crítico	Ordenanzas, decretos y leyes Municipales.

Fuente: Objetivos de la Investigación

**Cuadro N° 3**

**Operacionalización de las variables – Objetivo 3**

<b>Objetivo Especifico</b>	<b>Variable</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Sub- Indicador</b>	<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>
Describir el proceso de expansión urbana dentro de las parroquias capitales de los Municipios Capacho Nuevo y Capacho Viejo	Expansión urbana Entendida con crecimiento físico del espacio urbano	Espacial	Crecimiento urbano	Demográfico  Físico: aumento de la superficie urbanizada  Formas de crecimiento: - Crecimiento por reconfiguración - Extensión del núcleo - Expansión tentacular - Expansión capilar - Celdas estandarizadas - Parcelas de agrado - Crecimiento por precariedad emergente	Análisis crítico  Geoprocesos vectoriales  Procesamiento visual	Registro de información del INE  Programas de elaboración de SIG.  Programas de elaboración de SIG

Fuente: Objetivos de la Investigación

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **Antecedentes**

La ejecución del presente proyecto de investigación requiere de una revisión documental, así como de la construcción de una base conceptual y metodológica apropiada a fin de poder contar con directrices que orienten el proceso investigativo, por tal motivo se seleccionaron un conjunto de trabajos de investigación que desde la perspectiva del objetivo o de la metodología coinciden con las líneas de acción del actual proyecto.

En el ámbito internacional, Aguilera (2006) elaboró dos modelos de predicción del crecimiento urbano del área metropolitana de Granada, España a partir del uso de metodología SIG. El primero de ellos fue diseñado gracias a la utilización de regresión logística, mientras que el segundo es producto del uso de autómatas celulares. La investigación tenía como objetivo generar un modelo de predicción del crecimiento de la ciudad para el año 2014 con la premisa de que sea una herramienta para la planificación sustentable del espacio y del uso adecuado de los recursos, asimismo es importante señalar que trabajó con datos espaciales de un periodo de treinta años, entre 1970 y 2003.

El autor procedió a elaborar la cartografía para este periodo a partir de la utilización de fotografías aéreas de la ciudad y ortofotografías, en este proceso mediante el uso de software ArcGis 9.0 realizó la vectorización de las áreas y posteriormente las llevo a formato ráster a través del software IDRISI Kilimanjaro en el cual se llevarían a cabo los análisis posteriores de la investigación. Estos mapas digitales sirvieron de patrón de comparación para los modelos de predicción construidos para cada periodo, esto con la finalidad de corroborar si los modelos generados a partir del uso de regresión logística y autómatas celulares coinciden con los datos contenidos en los mapas.

Se toman además como elementos de análisis, algunas variables sociales y ambientales que el investigador considera inciden en el crecimiento urbano, asimismo creó una máscara que le permitió excluir aquellas áreas con baja posibilidad de ser ocupadas a mediano y largo plazo. Es importante mencionar, que muchos elementos desde el punto de vista socioeconómico fueron excluidos de la investigación por no contar con datos actualizados y desde el punto de vista físico natural se tomaron en consideración dos características; orientación y pendiente, derivadas a partir de un Modelo digital de elevación (MDE).

En cuanto la verificación de la efectividad de los modelos, es pertinente mencionar que el generado a partir de la regresión logística no coincidió totalmente con la cartografía del área para el periodo 1970 – 1999, ya que en general muestran una superficie urbanizada mucho mayor a la que realmente existe, en consecuencia, se considera que la metodología de regresión logística no es capaz de simular adecuadamente escenarios futuros. Por el contrario, los modelos generados utilizando autómatas celulares muestran patrones coincidentes con la cartografía del área por lo que el modelo de predicción resulta útil como instrumento orientador de políticas y estrategias de planificación acordes con la necesidad de un área metropolitana sustentable.

Este trabajo es pertinente con la investigación puesto que la variable central de estudio es el crecimiento urbano y coincide con una de las premisas básicas, como es la derivación de las variables pendiente y orientación a partir del MDE, de igual forma el uso de datos multitemporales y el cálculo aproximado de superficies en diferentes marcos temporales, permite en el caso de la presente investigación, la estimación de la expansión de la mancha urbana así como el análisis en el cambio del patrón de ocupación.

En este mismo orden, Daga (2009), en la ciudad de Lima, Perú, realizó un análisis para determinar aquellas áreas con aptitud para ser urbanizadas utilizando los resultados obtenidos con fines de ordenamiento territorial específicamente para el área de la cuenca baja del río Lurín. El autor elaboró un estudio del crecimiento urbano de

Lima a partir de la utilización de fotografías aéreas de la ciudad de 1944 y 1990, así como también procesó imágenes satelitales de la zona correspondientes a los años 2005 y 2007, esto con el objetivo de elaborar una proyección del crecimiento urbano para el 2020 y estimar las áreas que se requieren para los futuros asentamientos urbanos.

Mediante el uso de programas para elaborar sistemas de información geográfica se seleccionó un área al sur de la ciudad que presenta una actividad agrícola importante, pero está siendo influenciada por el crecimiento urbano, en este sector utilizando análisis espacial multicriterio fue posible determinar áreas con condiciones necesarias para la habitabilidad tomando como criterio la infraestructura y el acceso a servicios básicos. De igual forma, se tomaron en cuenta factores biofísicos (pendiente, ríos, zonas de arenamiento), socioeconómicos (servicios de agua potable, de energía eléctrica, alcantarillado) y de localización (ubicación con respecto a otros centros poblados y vías de comunicación).

Para la ejecución del trabajo, se procedió a realizar una indagación bibliográfica acerca de la planificación territorial y el proceso de expansión histórica de la ciudad de Lima, posteriormente se efectuó la revisión de la cartografía temática existente del área, así como de su base de datos con la finalidad de estandarizar los formatos y el sistema de coordenadas empleando para esto el ArcGis 9.3 e ILWIS 3.4. Seguidamente, a través de las fotografías aéreas y las imágenes satelitales, se delimitaron las áreas de uso urbano y aquellas con predominio de actividad agrícola, es de resaltar que las imágenes satélites permitieron el cálculo del Índice Normalizado de Vegetación (NDVI) y ulteriormente con el empleo de la función Cros del software ILWIS 3.4 se efectuó una contrastación de los mapas en formato ráster de los años 1944, 1990, 2005 y 2008 que permitió cuantificar y visualizar el cambio de uso de la tierra.

A partir, del análisis multitemporal se realizó una proyección del crecimiento urbano y del crecimiento demográfico para el año 2020 y, de allí, se procedió a la aplicación de la evaluación espacial multicriterio donde se asignó un peso o ponderación a cada factor a ser incluido, esto permitió llegar a la conclusión de que existe una marcada tendencia al crecimiento urbano continuo por lo que se ha extendido el límite del casco

urbano afectando áreas de potencial agrícola, a tal efecto, el autor señala la necesidad de transformar la manera en que es concebido el parque habitacional de la ciudad y pensar en un diseño de tipo vertical. Para el caso de la presente investigación, el proyecto antes expuesto presenta coincidencias desde el punto de vista del objetivo y la metodología pues el investigador aplicó los sistemas de información geográfica para la creación del modelo de predicción del crecimiento urbano asociado al cambio de uso de la tierra que le permitió sugerir algunas directrices desde la óptica de la planificación territorial, por lo cual los procedimientos utilizados son una guía útil para la ejecución de este trabajo.

Por su parte, Rojas, Opaso y Jaque (2009), desarrollaron en el Área Metropolitana de la ciudad de Concepción (AMC), Chile un trabajo de investigación cuya premisa es modelar la expansión urbana en el periodo que corresponde a 1975 - 2005 así como determinar los patrones de crecimiento a partir del análisis de las formas resultantes. La metodología utilizada fue el análisis espacio – temporal lo que les permitió cuantificar el incremento de la expansión urbana, así como la elaboración de un análisis de las tendencias hacia la sostenibilidad a partir del empleo de índices matemáticos que ayudaron a identificar los patrones compactos o dispersos en la configuración del territorio. Para el desarrollo de la investigación se apoyaron en las tecnologías de la información geográfica, específicamente en herramientas de teledetección y de sistemas de información geográfica.

Las técnicas de teledetección fueron aplicadas para la obtención de las superficies urbanas a través del criterio de los componentes principales (CP), el cual se empleó para el análisis de las imágenes Landsat ortorrectificadas disponibles gratuitamente a través del servidor Globis. Para el estudio se seleccionaron imágenes de tres fechas puntuales 1975-1990-2001 a partir de las cuales se generaría un mosaico de resolución 30 x 30 para cada fecha. Se procedió además a la realización de una clasificación supervisada para obtener el área urbana por medio de la extracción de píxeles de entrenamiento en base a una capa vectorial de uso del suelo a escala 1:50000, las áreas

urbanas resultantes fueron filtradas para luego mediante la aplicación de un análisis visual rectificar los perímetros, eliminando los considerados mal clasificados.

Una vez realizado el procesamiento visual, se pasó al análisis de la morfología urbana a partir de la interpretación de las manchas resultantes, para lo que fue necesario la implementación de varios indicadores de forma, asociados a la ecología del paisaje, en los que se relacionan el área y el perímetro de la mancha para determinar su estructura exacta. Asimismo, se desarrolla un análisis espacio – temporal por medio de cálculos de estimación de la superficie de las manchas teniendo como resultado un crecimiento compacto inicial como continuación del área central de la ciudad, pero posteriormente se identifica una expansión urbana dispersa en forma de isla y lenticular entorno a los ejes de transporte cuyo alcance incluya a zonas rurales, la investigación finaliza con una autocrítica reconociendo las limitaciones de realizar el análisis de la expansión urbana solo a nivel de mancha, desconociendo la dinámica presente en el interior de la misma, es decir, el estudio del proceso de urbanización y la configuración urbana.

En lo que respecta a la relación con la presente investigación, se destacan coincidencias tanto en los objetivos como en la metodología a desarrollar, la aplicación de un estudio espacio – temporal coincide con la metodología multitemporal a aplicar en este trabajo, de igual manera plantea, el empleo de las tecnologías de información geográfica para el procesamiento de la información, sin embargo se difiere en el formato de presentación y análisis de los datos de la mancha urbana, puesto que los investigadores optaron por el uso del modelo de datos ráster, mientras que en el presente estudio se asume el modelo de datos vectorial como el indicado para la realización del análisis de las formas de crecimiento urbano.

En este mismo orden, Bartón, Pozo, Román y Salazar (2013), en el Archipiélago de Chiloé, Chile realizaron una investigación con el propósito de analizar e identificar los tipos de crecimiento urbano presentes en cinco ciudades de Chiloé durante el período 1979 – 2008. A través del estudio de la tipología del crecimiento urbano se intentó comprender los cambios experimentados en la estructura urbana y su impacto en el

desarrollo de la inversión pública a través de planes de ordenamiento territorial. Para el proceso de investigación contaron con fotografías aéreas del Servicio Aerofotogramétrico de la Fuerza Aérea de Chile (SAF) de los años 1979-1980 y 1994-1995 y de imágenes satelitales de Google Earth para los años 2002, 2005 y 2008.

A partir del material recolectado, fue posible que los investigadores realizaran un análisis de la morfología del área de estudio a través del empleo de un método histórico – descriptivo y el apoyo de los sistemas de información geográfica como herramienta para el procesamiento y análisis de los datos recolectados. El estudio parte de la fotointerpretación de las fotografías aéreas y luego se complementa con el procesamiento visual aplicado a las imágenes de Google Earth. Los atributos que cada trama urbana debe poseer para ser diferenciada fueron: forma de la trama vial (distribución regular o irregular, lineal, sinuosidad), manzanas (forma y tamaño), lotes (forma y tamaño), edificaciones (formas homogéneas o heterogéneas) y ocupación de suelo (alta, media o baja huella constructiva). Es necesario resaltar que los autores no consideraron como parte de los tipos de crecimiento urbano los espacios abiertos, entre ellos, canchas, parques, cementerios y áreas verdes.

Para la identificación de los tipos de crecimiento urbano TCU, se empleó el software ArcMap en su versión 10, y los atributos descritos anteriormente, de igual forma, se incorporaron al estudio los asentamientos discontinuos a la trama urbana central con un gran flujo de población, de bienes y de información. Adicional a la fotointerpretación y a la sistematización de la información a partir de los SIG, se realizó un trabajo de campo en el que se recopiló información sobre patrones de ocupación del suelo y se entrevistó a los funcionarios municipales encargados de la planificación. Finalizada la investigación se llegó a la conclusión de que los tipos de crecimiento urbano identificados en el área de estudio se adaptan a la formas del relieve presente, por eso aunque las ciudades se ubican en una línea de costa, las variaciones geomorfológicas incidieron en la dinámica de expansión, se concluye además que ante la falta de políticas de planificación urbana el crecimiento inicial fue irregular, por lo

que el trazado desordenado de los senderos darían forma a manzanas irregulares que constituirían patrones de crecimiento urbano particulares para cada localidad.

El proyecto de investigación antes descrito presenta coincidencias importantes con este trabajo especialmente porque representa una guía de referencia para la descripción de los tipos de crecimiento o expansión urbana presentes en las parroquias capitales de los municipios Capacho Nuevo y Capacho Viejo, además utilizó imágenes de Google Earth y fotografías aéreas para el análisis multitemporal de los datos, estrategia seleccionada en el marco de la presente investigación.

En el contexto nacional, se tiene a Torres (2008) quien realizó un proyecto de investigación con el objeto de comprender la dinámica del crecimiento y ocupación del espacio de la ciudad de San Carlos, en el Estado Cojedes, para ello planteó como premisas determinar las etapas del crecimiento de la ciudad desde un enfoque histórico a partir de los factores que inciden en su expansión, analizar los patrones de uso de la tierra, estudiar las formas actuales de ocupación de la ciudad e identificar las posibles áreas de expansión en función de las tendencias de crecimiento y las condiciones físico naturales.

Para alcanzar estos objetivos empleó una metodología de carácter documental – analítica y de campo. Este trabajo inició con una revisión documental en la búsqueda de un fundamento teórico - conceptual que orientara la investigación, posteriormente el autor procedió a una recolección de material cartográfico a escalas que variaron entre 1:12000 y 1:50000, estos mapas contenían información referente a la vialidad, forma y estructura urbana, así como de las variables físico naturales suelo y vegetación, asimismo el investigador optó por el empleo de ortofotomapas a escala 1:25000 de los años 1976 y 1996.

El procesamiento cartográfico se realizó utilizando los programas para SIG ArcView 3.2, ArcGis 9.2, Ráster To Vector (R2V) y Erdas 8.5, estas aplicaciones fueron empleadas para la vectorización en pantalla de los elementos de interés para la investigación, en base a una imagen previamente georreferenciada. Cada capa vectorial

generada contó con una tabla de atributos logrando la construcción de una estructura de base de datos espaciales. En lo que respecta al análisis del crecimiento urbano, se realizó un estudio areal, es decir, de la mancha urbana comparando la superficie de la misma en los periodos 1976 -2006, posteriormente para la interpretación del cambio de uso de la tierra se realizó un trabajo de recolección de datos en el campo que permitió actualizar el mapa base y realizar cálculos de la superficie de expansión del uso urbano, de igual forma en la investigación se llevó a cabo un análisis de la morfología de la ciudad con énfasis en la configuración de la trama y los cambios de esta a partir del proceso de expansión urbana.

El trabajo antes descrito se relaciona en gran medida con la presente investigación pues no solo tiene objetivos coincidentes, sino que la metodología y las fases de la investigación brindan herramientas que orientan el desarrollo de análisis urbano apoyado en software para SIG, de igual forma se coincide en la aplicación de un estudio multitemporal y en a la selección de un diseño de investigación documental y de campo.

En este marco, Molina, Martínez, Marquina y Amaya (2013) realizaron una investigación con el propósito de determinar las áreas de expansión urbana en la ciudad de Tovar y sus alrededores en el Estado Mérida, con énfasis en la identificación de áreas homogéneas. Los investigadores plantean a partir del análisis de los elementos físico – naturales determinar áreas aptas para la expansión urbana. El trabajo partió de la recolección y procesamiento de información cartográfica de distintas fuentes, en formato analógico y digital, optando por la aplicación de una metodología SIG a través del empleo del modelo de datos ráster, el cual permitió abordar un espacio definido de manera uniforme, destacando su potencial para el desarrollo de procedimientos matemáticos.

En primer lugar, los autores procedieron a analizar las condiciones físico naturales del área de estudio, entre ellas: geología, geomorfología, hidrografía, pendiente y coberturas de la tierra, pues se consideraron fundamentales para identificar los distintos niveles de aptitud de uso urbano. Se establecieron además criterios para determinar

diferentes categorías de aptitud que variaron en una escala de 1 a 5, siendo este último el valor de más baja aptitud y 1 el que corresponde con la aptitud más elevada, esta ponderación fue aplicada a cada una de las variables físico naturales ya mencionadas. Posteriormente, los investigadores procedieron a determinar los niveles de aptitud de expansión urbana para ello realizaron una sustracción entre el nivel máximo de aptitud y el mínimo alcanzado y lo dividieron entre el número de clases, obteniendo a partir de esta operación cinco niveles ponderados de aptitud.

Asimismo, aplicaron procesos de reclasificación y álgebra de mapas mediante el empleo de la herramienta “calculadora de mapas” de spatial analyst del software SIG ArcGis 9.3. La investigación permitió determinar cinco categorías para la ocupación urbana, expresadas en: muy baja, baja, moderada, alta y muy alta aptitud, información de suma importancia para la implementación de proyectos de desarrollo urbano local. El estudio descrito anteriormente se relaciona con este trabajo pues tiene entre sus objetivos el análisis de áreas de expansión urbana y coincide en la aplicación de una metodología basada en los sistemas de información geográfica como herramienta en la planificación territorial.

Para finalizar es importante aclarar, que a nivel regional no se encontraron estudios publicados que pudieran servir de soporte para la presente investigación.

## **Bases Teóricas**

### *Espacio Urbano*

El espacio urbano es entendido como una entidad territorial que posee características y funciones que le distinguen de los demás. Los procesos espaciales están marcados por ciertas particularidades como: los modos de vida, el patrón de consumo, la dinámica económica y especialización en actividades industriales, comerciales y tecnológicas que dotan al espacio urbano de singularidad. El espacio por si solo es un término abstracto, que adquiere una connotación territorial cuando se le categoriza o adjetiva, por ejemplo: el espacio geográfico, el espacio social, y el espacio urbano, este último objeto de estudio de distintas ciencias como la sociología y por supuesto la

geografía, de allí que dentro del abanico conceptual de esta ciencia surgiera una de sus ramas, la Geografía Urbana.

La geografía urbana es entendida por Estébanez, Méndez y Puyol (1995), “como la ciencia que estudia la ciudad en sus múltiples facetas, pero subrayando preferentemente los aspectos espaciales, tanto en lo que atañe al espacio edificado, como a las características socioeconómicas de sus habitantes” (p. 357). En este sentido, la geografía urbana se relaciona con el estudio del espacio urbano con énfasis en la ciudad analizándola desde dos perspectivas; la primera donde la ciudad es un componente más del gran sistema urbano, y la segunda como elemento individual que posee particularidades formando un sistema intraurbano.

De igual forma, Ortega (2000), menciona que desde la geografía urbana “el espacio es analizado a partir de su ordenación en áreas diferenciadas de acuerdo con sus funciones, que definen la estructura funcional de la ciudad” (p. 403), además afirma que el espacio urbano puede ser comprendido en primera instancia por su morfología y tipología, aquí la descripción y la elaboración de planos y mapas serán la clave del estudio. En segunda instancia, puede ser comprendido desde la orientación funcional de la ciudad donde es necesario indagar sobre el origen y desarrollo histórico del lugar de emplazamiento de la aglomeración urbana.

En este sentido, es preciso aclarar que la geografía urbana ha transitado un camino de evolución y cambio de enfoque, puesto que en sus inicios se presenta como una ciencia ecológica y descriptiva, posteriormente con la influencia de la geografía anglosajona su interés se traslada hacia la organización de las estructuras espaciales, mientras que desde la geografía radical el enfoque se transforma orientándose al estudio de los problemas sociales y ambientales que aquejan al espacio urbano, en oposición a las geografías de corte humanista para las cuales el espacio urbano como lugar, adquiere un nuevo significado.

Ortega (2000) señala:

El espacio urbano constituye en su dimensión física, un conjunto de relaciones sociales. Calles, plazas, comercios, viviendas y oficinas, espacios públicos de distinto orden, aparecen como lo que son, espacios de relación, de subsistencia, de trabajo, de diversión y entretenimiento, entre otras funciones. Calles, plazas, comercios, viviendas y oficinas, parques y demás, forman parte de la vida cotidiana. (p. 457)

El espacio urbano surge de la propia necesidad del individuo de constituirse como ser sedentario, no se perfila como un espacio con límites precisos, más bien un sistema que interconectado por nodos funciona como un todo, respondiendo a la lógica del modo de producción imperante. El espacio urbano es a su vez un producto y condicionante de la actuación de la sociedad. Capel (1975), al referirse a los aportes de la geografía en el estudio del espacio urbano hace mención de que esta, como ciencia de síntesis, ha desarrollado una definición sintética de lo que es urbano, no obstante, también como ciencia de la organización espacial ha logrado avances en el estudio de la morfología y funcionalidad de las estructuras que componen dicho espacio, por ello la evolución de la geografía urbana está estrechamente relacionada con el desarrollo del propio concepto del espacio urbano.

### *Ciudad*

La ciudad es un término de gran complejidad y su importancia radica en ser la forma de asentamiento poblacional con mayor funcionalidad. Al hablar de ciudad, se hace referencia a un gran volumen de personas que asumen un modo de vida distinto al rural, sus actividades productivas están marcadas por una clara tercerización económica y generalmente se constituyen como las sedes del poder político y administrativo de una región. Para Capel (1975), la ciudad es definida como “una instalación humana relativamente grande, densa y permanente de individuos socialmente heterogéneos” (p. 3). De este modo, la ciudad se entiende como un espacio altamente poblado, un área de gran extensión que alberga a ciudadanos con distintas formas de pensamiento y niveles sociales pero que en conjunto conforman la cultura urbana.

Asimismo, Estébanez y otros (1995), asumen que la ciudad “es más que un punto localizado en un mapa, es un agregado complejo, que incluye un determinado volumen de población y actividades, una morfología y funcionalidad características, una estructura de clases, etc” (p. 12). Desde esta perspectiva, la ciudad supera la categorización cuantitativa y evidencia una estructura o paisaje urbano con funciones de tipo comercial, industrial y administrativo que las incorporan a la dinámica del gran sistema urbano.

La ciudad representa un paso adelante en la forma en cómo se organiza el individuo en comunidad, las primeras ciudades surgieron en el neolítico como consecuencia del desarrollo del sistema agrícola, desaparece el nomadismo y comienza a surgir un modelo de Estado donde el poder político y religioso estaban unidos. Posteriormente, el surgimiento de los primeros espacios urbanos en el oriente próximo y la consolidación de grandes civilizaciones, mesopotámicos, babilonios y egipcios dieron paso a un modo de vida con características urbanas, de igual forma el desarrollo del intercambio comercial facilitó entonces la expansión de los sistemas urbanos.

Griegos y romanos fueron copartícipes del desarrollo del sistema urbano con grandes ciudades, metrópolis históricas dotadas de una gran infraestructura en servicios, con presencia de espacios públicos y ocio, así como una especialización en actividades comerciales y artesanales, además del surgimiento de un modelo de Estado definido por la jerarquía y el deseo de expansión territorial. La ciudad ha sido el lugar de desarrollo del fenómeno urbano en distintas épocas, aunque la edad media representó un retroceso al fenómeno de la urbanización, en el renacimiento resurge el fenómeno urbano y se consolida en la modernidad. Ya para el siglo XVIII a partir del proceso de industrialización se inicia la expansión de la ciudad, fenómeno que fue fortalecido por el masivo éxodo rural, esto permitió la consolidación de barrios con población obrera e incentivó la necesidad de planificar la ciudad.

De igual forma en el siglo pasado, una vez concluida la primera y segunda guerra mundial, fue imprescindible la reconstrucción de las ciudades, asimismo el auge del sistema económico capitalista y el avance del fenómeno globalizador, influyó en el

desarrollo de una nueva tipología de ciudades; grandes metrópolis, tecnópolis, ciudades globales son ejemplo de ellas. Sassen, (Citado por Cuervos, 2003) menciona que “para entender la estructura de una ciudad-global, tenemos que entenderla como un lugar donde cierto tipo de trabajo puede ser hecho, es decir, hay que ir más allá de la dicotomía entre manufactura y servicios” (p. 14). Esto se traduce en que la ciudad como forma de organización espacial ha evolucionado en ciudades comerciales, dormitorio, industriales, ciudades jardín o como las anteriormente definidas ciudades globales, sin embargo, la ciudad es por demás compleja de entender, de allí que no exista una sola forma de construir ni concebir el concepto de ciudad.

#### *Definición cuantitativa de la ciudad*

Puede considerarse el enfoque más utilizado para categorizar el espacio urbano, sin embargo, cada país tiene sus propios criterios para catalogar a un espacio como ciudad. En general se considera que un espacio es ciudad cuando cumple con una serie de requerimientos basados en el tamaño de la población, la ocupación por población activa y por supuesto la densidad, entendida esta última, como una relación matemática que expresa la cantidad de habitantes por kilómetro cuadrado. Capel (1975), al analizar los criterios para considerar un espacio como ciudad expresa:

El tamaño, medido en número de habitantes, se ha considerado con gran frecuencia como una característica fundamental, aunque, en general, a un nivel teórico, ha sido utilizada junto con otras características. Lo más frecuente es considerar la densidad de habitantes o de edificios. Estos criterios fueron utilizados de forma casi exclusiva, tanto por sociólogos como por geógrafos, en los primeros momentos del desarrollo de los estudios urbanos (p. 2).

Esto significa que la ciudad desde la perspectiva cuantitativa tiene como fundamento la cantidad de habitantes residentes, es por esto que se define como un territorio que alberga un gran volumen de población sin considerar el tipo de actividad que sus habitantes desarrollan, la densidad funge entonces como concepto base del enfoque, no obstante como Estébanez y otros (1995), mencionan “las definiciones cuantitativas... son incapaces de definir satisfactoriamente la ciudad, ya que dejan de lado aspectos

cualitativos importantes como el perceptual” (p. 366), lo que resulta como limitante, puesto que al analizar desde una perspectiva puramente cuantitativa los factores que inciden en la construcción de la ciudad se deja a un lado el estudio de la misma como elemento funcional y dinámico.

#### *La ciudad desde una definición cualitativa*

Sorre citado por Estébanez y otros (1995), describe a la ciudad como:

Una gran aglomeración de hombres más o menos considerable, con un elevado grado de organización social, generalmente independiente para su alimentación, del territorio sobre el que se desarrolla e implicando por un sistema de vida de relaciones activas, necesarias para el sostenimiento de su industria, de su comercio y de sus funciones (p. 366).

Atendiendo al marco expuesto, se puede afirmar que la ciudad desde el punto de vista de las cualidades que posee, se concibe como un espacio polifuncional en el que se llevan a cabo diferentes actividades respondiendo a las demandas que el propio sistema urbano presenta, con una orientación a formas de explotación industrial y comercial, obviando la producción agrícola. Para Richthofen, (Citado por Capel, 1975), una ciudad es "un agrupamiento cuyos medios de existencia normales consisten en la concentración de formas de trabajo que no están consagradas a la agricultura, sino particularmente al comercio y a la industria" (p. 3).

Actualmente al hacer referencia a la ciudad como un sistema interurbano es preciso destacar que cada elemento que compone el espacio urbano está dotado de cualidades propias que le hacen cumplir una función dentro del sistema de acción que es la ciudad, ésta no es un simple producto, más bien es el resultado de la continua dinámica que se presenta entre sus partes desde el casco histórico hasta la zona industrial, los espacios se encuentran interconectados generando así la expresión funcional de la ciudad. De acuerdo con esto Vilanova (Citado por Capel, 2009) pronuncia:

Los ambientes urbanos corresponden a las formas diversas de la ciudad compacta y continua, compleja en su estructura y diversa en su funcionalidad y usos. Estas formas diversas, ampliamente analizadas desde la geografía urbana y el urbanismo reciente, van desde los núcleos históricos... a los crecimientos de la primera industrialización, las tramas residenciales y los ensanches, los polígonos de vivienda masiva, algunos episodios de ciudad – jardín...o los asentos marginales que finalmente el crecimiento urbano ha acabado integrando. (p. 28).

En definitiva, la ciudad estudiada a partir de las funciones que cumple, coloca de manifiesto el modo de vida urbano, puesto que existe una relación de reciprocidad en la forma como se organiza el espacio urbano y las exigencias del sistema productivo, la ciudad se compone además de estructuras espaciales, de un sistema social y cultura que le confiere existencia. No obstante, este sistema social y sus necesidades ocupan un lugar secundario desde el enfoque cualitativo, pues frente a las decisiones personales del individuo priman los componentes del sistema de producción, hecho que se le critica al mencionado enfoque dando paso a una nueva forma en el estudio de la ciudad.

#### *Definición perceptual de la ciudad*

Hacia finales de los años 60 surge dentro de la geografía un nuevo enfoque sobre el conocimiento del espacio, que otorga mayor relevancia a la visión personal del individuo sobre su lugar, por lo que la importancia del fenómeno geográfico y el conocimiento del espacio vivido apuntan al nacimiento de la geografía de la percepción. Capel y Urteaga (1985), enuncian al respecto:

La idea básica es que el hombre decide su comportamiento espacial no en función del medio geográfico real, sino de la percepción que posee del mismo. Esta se realiza tras la recepción de una información que es filtrada por el sistema de valores de cada individuo y da lugar a una decisión de comportamiento. (p. 42).

Bajo esta perspectiva, el individuo se comporta y asume su espacio en función de lo que percibe de este, el espacio deja de ser común para ser individual por lo que cada persona actúa en función a lo que cree y procesa en su mente, el espacio deja de ser abstracto y pasa a ser subjetivo construyendo un esquema propio de conducta espacial. En este sentido, es necesario recordar que el ser humano percibe el espacio a través de

los sentidos por lo que es posible elaborar una interpretación integral de los componentes del lugar, estableciendo jerarquías, categorizando el espacio y asignado funciones.

Ahora bien, la ciudad desde esta visión adquiere particular importancia en el sentido de que son las representaciones que el individuo hace de la misma, uno de los factores determinantes en el desarrollo urbano. Ortega (2000), menciona “la ciudad es entendida como un lugar vinculado a las experiencias subjetivas, a la noción de espacio vivido” (p. 407), de la misma manera Estébanez y otros (1995), señalan que “los estudios de la percepción del paisaje urbano se centran en el análisis de la dimensión histórico – cultural, es decir, en las interpretaciones de lo que el paisaje ha significado a través del tiempo” (p. 358), lo que permite inferir que la ciudad vista como una totalidad posee en primer lugar una historia que sirve de palimpsesto a la ciudad actual, pero también cuenta con una imagen que es personal y se da en tiempo presente, siendo esta última condicionante del comportamiento social.

Badenes (2007), hace referencia a que:

En la ciudad se desarrollan prácticas que dan cuenta del mundo de la vida. Y esas prácticas, tácticas, usos, implican apropiaciones del espacio. Más de un autor ha propuesto distinciones cuyos términos varían según el caso –lugar y espacio, espacio y territorio, espacio geométrico y espacio antropológico o existencial que expresan la transformación que se produce cuando un espacio es “apropiado” por ciertos sujetos sociales, que lo dotan de sentido (s/p).

En este sentido, el espacio es resultado de la subjetividad del ser, las ciudades no son solo estructuras, son también los ciudadanos que a través de la urbanización espacial de la ciudad transforman sus modos de vida y diseñan su propia imagen del espacio, imagen que funge como mapa mental y restringe sus actuaciones sobre marcos de referencia conocidos, de allí las ideas planteadas por Lynch y Loewenthal, en la década de los sesenta, en referencia a la imagen urbana en la que nodos, sendas, hitos, brechas, distritos, bordes adquieren su propio significado. Estébanez y otros (1995), refieren “para las personas que viven en la ciudad, la ciudad es un espacio vivido

basado en un conjunto de símbolos y valores que se van elaborando a través de un conjunto de impresiones y experiencias personales y colectivas” (p. 367).

En relación a esto, es posible afirmar que la imagen será la que pauta el accionar del grupo social, estableciendo espacios de agrado y de rechazo, intercediendo en las decisiones espaciales que debe enfrentar continuamente. De igual forma, el individuo crea su espacio personal identificando su hogar, las rutas que debe seguir para llegar al trabajo, los lugares de ocio y estableciendo desplazamientos habituales de los cuales adquiere experiencias que serán incorporadas a la imagen mental de la ciudad.

Para concluir, Carrasco (2003), menciona que existen elementos comunes en el discurso al hablar de la ciudad:

La existencia de un lugar geográfico, la apropiación de un territorio posible por parte de un grupo social, gestor de la empresa, y unos valores simbólicos contenidos en un discurso de orden ideológico que busca organizar físicamente el espacio vital apropiado por varias generaciones. La ciudad es la expresión principal de este fenómeno humano, y por ser un hecho social, su espacio está cargado de símbolos y sentidos (p. 57).

En otras palabras, la ciudad como espacio de símbolos dotados de sentido y vida es producto de la naturaleza y necesidad del ser humano por adueñarse del espacio, sentirlo como propio y asignarle una función, por esto la ciudad se convierte en una organización territorial cuya morfología responde a las necesidades de un grupo de individuos con visiones heterogéneas pero que comparten una cultura urbana.

Para finalizar es preciso mencionar que existen múltiples formas para abordar el estudio de la ciudad, por lo que se requiere de un amplio abanico conceptual que puede incluir además de los enfoques previamente desarrollados, posturas con orientación histórica, en donde la construcción del devenir de la ciudad y el conocimiento sobre su pasado contribuye al análisis de los fenómenos presentes, en un relación causa efecto, sin embargo, es tarea del investigador seleccionar a partir de los objetivos propuestos, el o los enfoques que considere emplear.

### *Ciudades Locales*

La ciudad es un espacio dotado de una gran movilidad donde se promueven modos de vida orientados a una continua actividad cultural, económica y comercial inherentes al ser urbano. Sin embargo, la ciudad no es homogénea ni su localización es al azar, por el contrario, la ciudad es un producto del pensamiento social que responde a las exigencias del sistema de producción.

El sistema urbano en su jerarquía se manifiesta desde las ciudades globales hasta centros de incipiente desarrollo, que se han visto influenciados por la metropolización de las ciudades regionales, es por ello que la evolución de pequeñas tramas urbanas en función de las grandes y medianas aglomeraciones es un evento frecuente. La ciudad local o pequeñas ciudades, surgen como centros provisorios de servicios, con funciones administrativas de carácter local, en su mayoría actúan como espacios para la comercialización de productos agrícolas, por lo que en opinión de Capel (2009), las ciudades pequeñas eran eslabones necesarios para la conexión del campo con el exterior.

Santos (1996) señala a la ciudad local como “la dimensión mínima a partir de la cual las aglomeraciones dejan de servir a las necesidades inaplazables de la población, con verdadera especialización del espacio” (p.75), el precitado autor hace referencia a que la ciudad local debe responder a ciertos criterios vinculados al tamaño de la población, los niveles de renta y de consumo, por esto debe ser capaz de cubrir las necesidades mínimas de sus pobladores. En este sentido, el nacimiento de la ciudad local se encuentra unido a los cambios en los patrones de consumo, puesto que, entre mayor sea el número de necesidades también incrementará el volumen de posibles satisfactores, aumentando así la dinámica del espacio.

Por otra parte, existe un cambio de visión con respecto a las ciudades medianas y pequeñas al considerarlas como posibles polos para el desarrollo económico y como una alternativa frente a las grandes concentraciones urbanas. La ciudad local posee un patrimonio histórico que le distingue de las metrópolis, su cultura y tradiciones

permanecen en el tiempo e interactúan con los cambios, son espacios alternativos donde la velocidad de los movimientos se reduce, los problemas de las grandes urbes (marginalidad, delincuencia, pobreza, contaminación, entre otros) se presentan en menor escala, y responden a una lógica de desarrollo que les permite la sustentabilidad a partir de la producción local. Asimismo, las ciudades locales son diferentes entre sí, a pesar que algunos rasgos le son distintivos especialmente el tamaño y la localización, por tal motivo las ciudades pequeñas también presentan una tipología que permite su clasificación, al respecto Capel (2009), señala:

Se pueden distinguir dos tipos fundamentales de ciudades pequeñas según su localización: uno, las que se encuentran aisladas y son centros de un área de influencia, actuando como verdaderas capitales subregionales. Otro, las que, sea cual sea su evolución anterior. Están hoy integradas a espacios metropolitanos, coordinados por una ciudad de gran tamaño. Finalmente, se pueden considerar, las que están integradas en áreas urbanas organizadas a lo largo de un eje de comunicación configurando una red urbana polinuclear (p.13).

Generalmente las ciudades pequeñas surgen como extensiones de las grandes ciudades, áreas que responden a la dinámica de espacios con mayor jerarquía, por tanto, se comportan como áreas dormitorio o especializadas en funciones complementarias, no obstante, en ocasiones la ciudad surge para responder las necesidades de una comunidad aislada por lo que asume funciones de mayor trascendencia. A tal efecto, las ciudades locales o pequeñas adquieren una dinámica propia a partir de un conjunto de factores que influyen en ella, por ejemplo, la cercanía a puertos comerciales, la localización en las inmediaciones de metrópolis y de ciudades regionales. Estos factores, contribuyen a que la ciudad local crezca y evolucione en su transición de espacio rural a urbano. Como afirma Rodríguez (1995):

Al estudiar el sistema urbano... se encuentran las pequeñas ciudades. Estas centralizan gran parte de los flujos humanos y económicos de su espacio funcional, concentrando las actividades comerciales y de servicios públicos y privados que se destinan a satisfacer las necesidades inmediatas de la población del entorno (p.181).

Es por esto, que en su mayoría las ciudades pequeñas se originan en espacios que aun presentan en sus inmediaciones características rurales, en virtud de ello, su sistema productivo no es totalmente independiente del sistema agrícola, pero si evidencia una actividad comercial que alcanza umbrales de importancia dentro de la jerarquía urbana. Aunque se pretenda, las ciudades locales no son del todo independientes desde el punto de vista del desarrollo económico, por el contrario, se contagian de la expansión y movilidad de otras urbes de mayor dimensión por lo que algunas terminan convirtiéndose en ciudades dormitorio o puntos de tránsito entre un nodo central y otro lo que termina por reducir su competitividad frente a otras de mayor jerarquía primando relaciones de tipo vertical.

#### *Sistemas y redes urbanas*

Los sistemas urbanos se establecen a partir de las relaciones entre un conjunto de ciudades, mientras que la red corresponde a la forma en como las ciudades se distribuyen en el espacio. Los sistemas urbanos están signados por relaciones de dependencia con una ciudad central, rodeada por ciudades medias y pequeñas que penden de ella. Según Ferrão (1998):

Los sistemas urbanos constituyen elementos indiscutibles de equidad territorial y de cohesión nacional, de igual forma son un vehículo privilegiado de creación de efectos de sinergia y de red... asimismo son elementos que permite la cooperación entre los territorios, siendo, por tanto, un elemento crucial para cualquier ejercicio de concertación estratégica (s/p).

Las relaciones que se establecen entre las ciudades, lo hacen a partir de parámetros de funcionalidad o de jerarquía. Atendiendo al primer caso, es posible mencionar como muchas ciudades tienen funciones económicas y tienden a ser centros de producción y distribución de bienes y servicios, es por ello que las grandes ciudades distribuyen sus productos a las ciudades medias y estas a las pequeñas ciudades. Ahora bien, el caso de las relaciones por jerarquía es distinto porque estas se asocian al tamaño de la ciudad y a su número de habitantes, en consecuencia, cada país tiene lineamientos propios en lo que respecta a la valoración cuantitativa de la ciudad.

En el caso de la red urbana de un territorio ésta se encuentra formada por el conjunto de ciudades que en él existen más las relaciones y funciones que entre ellas nacen dotándoles de un rango o jerarquía. Boix (2003), menciona al respecto:

La red es un concepto fundamental que el pensamiento humano utiliza intuitivamente para resolver problemas complejos que implican relaciones entre varias cosas. En la teoría general de sistemas, una red está formada por un conjunto de actores (nodos) relacionados entre ellos mediante una serie de vínculos (links) (p. 5).

Las relaciones entre los componentes de la red no son al azar al contrario responden a la lógica del sistema social que incluye a las relaciones de tipo económico y político, la red refleja la organización de una trama de estructuras no necesariamente lineales, pero si conectadas, pues los intercambios que se producen entre sus componentes son los que las unen y le confieren su carácter de sistema.

La red urbana como concepto trasciende hasta el de redes de ciudades a las que el precitado autor define como “una estructura en la cual los nodos son las ciudades, conectadas por vínculos de naturaleza socioeconómica (links) a través de los cuales se intercambian flujos de distinta naturaleza, sustentados sobre infraestructuras de transporte y comunicaciones” (p.17). En algunos casos, las ciudades se relacionan como centros complementarios con predominio de intercambios horizontales y donde la cooperación mutua prima frente a los intereses individuales lo que da paso al desarrollo del sistema inter – urbano en el cual se comparten redes de transporte y comunicación, redes comerciales y de servicios.

En correspondencia con lo anterior la red presenta tres componentes fundamentales: nodos, conexiones y jerarquías (Salingaros, 2005). Los nodos son puntos de interconexión, áreas que encuentran su dinámica en las prácticas de los individuos y se convierten en ejes centrales dentro del sistema, mientras que las conexiones sirven de tránsito y comunican a las áreas centrales entre sí, las vías de transporte y comunicación sería una de sus representaciones. Por último, la jerarquía hace referencia a la existencia

de relaciones verticales entre los integrantes de la red que permiten establecer categorías o escalas que van en orden ascendente.

### *Morfología urbana*

Etimológicamente la palabra morfología proviene del término griego *morfhe*, que significa forma, por lo que al hablar de la morfología de un espacio urbano se está haciendo referencia a la adecuación y al orden particular con que se organizan los elementos que lo componen, así como al paisaje que es resultado de esta organización. En palabras de Sgroi (2011), “la forma o paisaje urbano es el resultado de la interacción de tres variables: El plano o soporte suelo, el uso del suelo y la edificación” (p. 2), de modo que la morfología urbana es una síntesis observable de la manera en que se estructura el espacio a partir de componentes urbanos que tienen cierta perdurabilidad en el tiempo, cualidad que les permite adaptarse a cambios propios de la dinámica de la ciudad y actuar como modeladores o limitantes de dichas transformaciones.

Por su parte, Levy (Citado por Zárate 1991), expresa que:

La morfología proporciona la imagen visual de la ciudad y desde el punto de vista del significado constituye el continente (la sustancia física) frente al contenido (la sustancia social), dicho en otros términos la morfología es el lenguaje espacial a través del cual se manifiesta el contenido (p.73)

En este sentido, la morfología, aunque estructura material, es el reflejo perdurable de la actuación de los grupos humanos sobre el espacio pues en ella se manifiestan los estilos de vida, los modelos de la organización económica, las características culturales, educativas y políticas, por esto encierra una fuerte carga simbólica. En consecuencia, puede considerarse la morfología o paisaje urbano como un producto social que muestra en su configuración los rasgos de las generaciones anteriores enlazadas con los patrones y comportamientos espaciales propios de la sociedad actual.

Para Estébanez y otros (1995), el análisis de la morfología urbana estuvo centrado en sus inicios en el estudio de la situación y emplazamiento de la ciudad, por considerar que las características físico – naturales del área explicaban de manera significativa el

desarrollo de la sociedad y sus características económicas, posteriormente se incorporó al análisis de la morfología el estudio del espacio urbano edificado, intentando diferenciar las etapas históricas de su constitución, finalmente se inicia en la últimas décadas el estudio de la morfología urbana que procura interpretar de manera integral la estructura urbana a través de la combinación de las características del escenario físico de la ciudad, su relación con las actividades económicas, el reflejo de estas en las funciones espaciales y la configuración del paisaje urbano. Partiendo de este enfoque de integralidad se tiene como premisa que el análisis de la morfología urbana debe incluir información sobre: el emplazamiento y situación, el plano, el entramado y las edificaciones y por último del uso del suelo. A continuación, se describen cada de uno de los elementos.

#### *Emplazamiento y situación*

Estébanez y otros (1995), definen el emplazamiento como:

El espacio concreto y material sobre el que se asienta la ciudad, es la topografía, el soporte físico que, desde el momento de su fundación y a lo largo de su evolución, va a condicionar en parte el paisaje urbano y su desarrollo espacial (p. 474).

En concordancia con esto, el emplazamiento hace mención a las condiciones del espacio físico, es decir, a las condiciones del medio natural sobre las que se asienta la ciudad, incluye componentes asociados a la geología, clima, relieve, hidrografía, suelos y vegetación que se comportan como palimpsesto de la organización espacial. El emplazamiento cumple una doble función, en primer lugar, limita la expansión de la ciudad e influye en su paisaje urbano; y, por otra parte, dota de recursos materiales necesarios para el desarrollo en comunidad, entre ellos; la naturaleza del suelo, fuentes de abastecimiento de agua y materiales para la construcción.

Zárate (1991) menciona que las características del emplazamiento de una ciudad estaban sujetas a la función que esta debía cumplir al momento de su fundación, de este

modo, un emplazamiento en colinas estaba vinculado a una función de ciudad militar o de control del territorio y que fue típico en las ciudades antiguas y medievales, un emplazamiento ribereño por su parte, marcaba el inicio de una ciudad comercial debido al potencial de los ríos como medios de transporte. Sin embargo, el precitado autor expresa que “el valor del emplazamiento es contingente, tiene sentido en un contexto histórico y varía con el paso del tiempo” (p.75), por lo que en general, el paso del tiempo y los cambios del nivel del desarrollo político, económico, social y tecnológico hacen inadecuados algunos emplazamientos, iniciando procesos de ensanche o crecimiento urbano en su perímetro.

Por su parte, la situación, en palabras de Estébanez y otros (1995), “es el entorno geográfico en el que la ciudad se encuadra y con relación al que se organiza” (p. 475), es decir, la posición relativa de la ciudad con respecto a otros marcos territoriales que incluye el acceso a vías de comunicación, cercanía a otras poblaciones, la existencia de espacios de intercambio económico entre otros.

La situación también estuvo asociada en el pasado a la función de la ciudad, sin embargo, con el avance de los medios de transporte y comunicación se ha aumentado la independencia de la ciudad de los recursos presentes en su entorno inmediato, por lo que es posible actualmente la fundación de ciudades sin que el medio físico sea la condición de mayor relevancia.

### *Plano*

El estudio de la morfología urbana de una ciudad debe iniciar por la comprensión del plano. Capel (Citado por Castro y Vargas, 2009), señala que el plano “es una representación de la ciudad en su conjunto, un mapa con mucho detalle en el que podemos ver el trazado de las calles, la forma de las manzanas, la planta de los edificios” (p.1). De acuerdo a esto, el plano se convierte en la herramienta primaria para la ejecución de trabajos sobre la morfología urbana pues permite el análisis de cada uno de sus componentes, especialmente el trazado de las calles o entramado viario, elemento éste difícil de modificar por lo que se considera perdurable y casi

invariable en el tiempo, así que por sus cualidades de espacio público condiciona directamente la disposición de las edificaciones y el uso del suelo. Asimismo, el plano es una herramienta para visualizar las transformaciones en la trama urbana porque permite identificar con facilidad áreas de trazado regular y geométrico propias de cascos antiguos, y otras con trazados menos regulares asociados al crecimiento natural de la ciudad.

Zárate (1991), señala que “el plano es el resultado de la combinación sobre el espacio de la ciudad, a través del tiempo, de superficies libres (calles, parques, plazas, lugares de aparcamiento, etc.) y de superficies construidas. Es la expresión de una geometría constructiva...” (p. 77), de allí que el plano se entienda como una combinación en donde participa por una parte el espacio público y por otra el espacio privado, generando a través de múltiples interrelaciones una configuración territorial particular que puede ser interpretada por medio del estudio de la tipología de los mismos.

Atendiendo a esto existe una clasificación general de planos a partir de su forma y nivel de planificación, así se tiene en primer lugar el plano tipo damero, también conocido como plano regular, plano en cuadrícula u ortogonal. Este plano se caracteriza por que sus vías se cortan unas con otras en ángulo recto, en consecuencia, predominan las líneas rectas generando una sensación de orden, este plano ha sido utilizado desde la antigüedad hasta nuestros días debido a su sencillez en el trazado de las calles y a la comodidad para el reparto de los lotes de terreno en el interior de las manzanas.

Por su parte el plano radiocéntrico en términos de Estébanez y otros (1995), “está formado por calles que parten del centro a modo de radios y otros que forman círculos concéntricos que cortan perpendicularmente las calles radiales” (p. 475), una de las mayores ventajas de este tipo de plano es que facilita el acceso al centro a través de las arterias radiales que refuerzan la concentración de las actividades en torno al centro de la ciudad, al igual que el plano ortogonal o damero es un plano pensado, sin embargo, presenta como problema la irregularidad en el tamaño de sus parcelas.

Finalmente, es posible hablar del plano irregular o desordenado, caracterizado porque sus calles no siguen un orden fijo, generalmente son sinuosas y de tamaños irregulares o estrechas generando una sensación de laberinto, al respecto Zárata (1991), escribe “los planos irregulares responden a un crecimiento espontáneo y orgánico, no preconcebido” (p. 80), este sentido de espontaneidad es el que permite que las casas y edificaciones se construyan sin ningún tipo de orden o planificación, teniendo como resultado una trama urbana también irregular. Estos planos son típicos de las ciudades antiguas, cuando no eran necesarias grandes vías para la circulación del transporte y el espacio se aprovechaba al máximo lo que derivaba en ocasiones en la ocupación del espacio público por particulares.

Otro elemento importante a destacar dentro del plano y su traza es la calle, pues esta constituye la base para la configuración de la morfología urbana. En concordancia con este planteamiento Sgroi (2011), expresa que “la calle es el elemento básico conformador de los distintos trazados urbanos y por ende uno de los determinantes en la forma de la ciudad sobre el territorio” (p. 16), en este sentido, la calle se comporta como eje de enlace entre los distintos puntos de la ciudad y conforma la malla que organiza la trama sobre el espacio, de igual manera constituye una parte considerable de la totalidad del espacio público. La calle distribuye y organiza manzanas y parcelas, su forma generalmente en línea recta invita al tránsito y la circulación, de allí que le da sentido al flujo de bienes y servicios. Briceño y Gómez (2011), describen la múltiple función que cumple la calle a través del análisis de sus dimensiones señalando que:

La calle posee una dimensión formal en tanto es posible entender su configuración a partir del muro urbano; funcional porque presenta actividades para el peatón o para el vehículo, y técnica debido a que es el canal que contiene las venas y arterias de la ciudad, es receptora de los flujos de la ciudad (p.99).

Con referencia a lo antes expuesto, la calle sintetiza el espacio de transición entre lo público y lo privado, es de gran utilidad para el transeúnte y para la movilización de vehículos pues representa el sistema circulatorio de la ciudad. Asociada a la calle se encuentra la trama o tejido urbano que en términos de Estébanez y otros (1995), “es la

forma de agruparse y ordenarse los espacios públicos (calles, plazas, etc.) y los espacios parcelados o edificados” (p. 477), es este sentido, la trama se observa a modo de malla sobre el espacio urbano como resultado básicamente de la conexión entre las vías de comunicación, siendo la unidad básica de la trama la manzana.

Según Briceño y Gómez (2011):

La manzana pertenece al tejido urbano y es la unidad básica de la trama como elemento indispensable en la estructuración de la ciudad. Está condicionada por el trazado y el borde o plano vertical, en ella ocurre la parcelación o subdivisión del suelo tanto público como privado (p.99).

De acuerdo a lo anterior, la manzana es el conjunto de espacio edificado o destinado a edificación cuyo límite es la calle y que puede adquirir distintas formas según la ocupación del suelo, pudiendo ser regulares o irregulares. Según el nivel de densificación y el diseño de las mismas pueden clasificarse en abiertas y cerradas, según las posibilidades de ingreso al interior de las manzanas.

Para finalizar la descripción de este elemento de la morfología, es importante mencionar que el plano es una estructura geométrica de sucesión que define la dinámica propia de la ciudad, por lo que son los factores históricos, políticos, económicos y sociales los que determinan la configuración de un plano particular y su variación en el tiempo, en este contexto como lo manifiesta Zárate (1991), “el plano se convierte en el modo de manifestación de la personalidad de cada ciudad, y da una visión de la organización de sus funciones urbanas en un momento dado” (p.85).

#### *El entramado urbano y las Edificaciones*

Gómez (1983), señala que “este concepto hace referencia a la tipología de las manzanas. La historia, la planificación urbana y otros factores (función, valor del suelo, caracteres sociales, etc.) presentes en la vida de la ciudad, determinarán sus caracteres” (s/p), mientras que Zárate (1991), expresa que el “entramado es la forma en que se ordena y agrupan los edificios dentro de la ciudad, en orden cerrado o en orden abierto”

(p. 88), mientras que desde otras posturas se habla de trama y entramado como sinónimo.

Sin embargo, para objeto de la presente investigación se asume la postura presentada por Zárate (1991), en su texto el Espacio Interior de la Ciudad, en el que hace énfasis sobre la importancia de la ubicación de las edificaciones y de su tipología planteando diferentes tipos de edificación tal como se indica a continuación:

Edificación compacta: está asociada a recintos de tipo medieval en donde las casas se agrupaban para un aprovechamiento máximo del suelo en un espacio generalmente limitado por una muralla. Existiendo una pequeña área vacía en los patios interiores.

Edificación en manzanas: en este tipo de edificación las casas se organizan en torno a un gran patio central, con una disposición más o menos regular, continua o fragmentada, cuadrada o rectangular.

Entramado abierto: las edificaciones en este caso se disponen de manera aislada o adosada, dejando espacios libres entre ellos. Generalmente se forman por la disposición de viviendas o apartamentos multifamiliares.

Por otra parte, dentro del estudio de la morfología urbana, es necesario mencionar las edificaciones, éstas según su forma y distribución responden al uso del suelo o actividad para la cual estén destinadas (Sgroi, 2011). Edificaciones de una o dos plantas de tipo horizontal suelen ser de tipo residencial, así como también las construcciones tipo bloque, mientras que las edificaciones destinadas a uso industrial y comercial presentan características diferentes. Asimismo, en opinión de Zárate (1991) es necesario establecer las diferencias entre edificación tradicional, propia de los centros históricos, la edificación individual organizada en forma de viviendas unifamiliares que varían de tamaño según la superficie de la parcela y generalmente de una planta, y la edificación en altura también conocida como vertical, cuya función puede incluir la residencial, la comercial, u otros usos. Es importante mencionar, que este tipo de edificación de altura puede clasificarse en bloques, torres y rascacielos según la altura. Los bloques son de pocas plantas, las torres menores a 90 pisos y los rascacielos con

más de 90 pisos, estos últimos en su mayoría tienen funciones comerciales y de servicios.

Por último, está la edificación en precario, denominada por el precitado autor como aquella que se desarrolla en barrios ilegales, en condiciones inestables sobre emplazamientos marginales, a menudo peligrosos y que son el resultado de la incapacidad económica del mercado y de las políticas del Estado para proporcionar alojamiento digno y servicios adecuados a sus habitantes.

### *El uso del suelo*

Constituye un elemento esencial para entender la morfología de un espacio. Los usos del suelo son un reflejo de las diferentes formas en que la sociedad se apropia y utiliza el espacio geográfico para satisfacer sus necesidades a través de la ejecución de actividades propias de la dinámica socio-espacial. En consideración a esto, es uno de los componentes más dinámicos de la morfología urbana pues la función de un espacio puede cambiar de un momento a otro como consecuencia de la transformación asociada a su evolución. Sgroi (2011) expresa que para conocer el uso del suelo es necesario conocer las actividades predominantes en cada zona, hacer una aproximación a su caracterización y clasificación en zonas industriales, residenciales y comerciales, así como entender la adecuación de los espacios que albergan dichas actividades (parcelas y edificaciones).

Al respecto Castro y Vargas (2009), señalan que “en el interior del perímetro urbano se presentan servicios y funcionalidades que dan lugar a estructuras urbanas diferentes” (p. 8), estas estructuras estarían asociadas a la función que un momento determinado cumple el suelo urbano, siendo posible clasificarlas según los autores mencionados en espacios industriales, residencias y de ocio. Por otro lado, Estébanez y otros (1995) hacen una clasificación más general diferenciando uso del suelo residencial y no residencial, reconocen que en la ciudad una gran parte del suelo tiene carácter residencial, no obstante, existen espacios con usos del suelo orientados a la actividad comercial, a los servicios y a la industria y al que denominan no residencial.

Por su parte Zárate (1991), menciona con referencia a la temática que:

Las repercusiones del uso del suelo en la morfología y diferenciación interna de la ciudad se efectúan también a través de la densidad de ocupación de cada uno de esos usos, entendiendo por esa densidad al número de personas que viven o trabajan por unidad de superficie (p.95).

De acuerdo con esto, existen actividades con una mayor densidad de ocupación que otras, de modo que es notorio que la densidad de población residencial y comercial supere en gran medida a la dedicada a actividades industriales, sin embargo, esta densidad no es estática, sino que es un fenómeno cambiante en el tiempo y permite comprender algunos patrones de estructuración espacial, por ejemplo, en el caso que las modificaciones de la densidad sean mínimas, las ciudades presentarían una expansión urbana lenta, por el contrario si se produce un notorio aumento de la densidad probablemente se intensifique el uso del suelo en el interior de la ciudad. (Zarate, 1991)

Para concluir, la conceptualización del uso del suelo, es preciso mencionar la existencia de funciones espaciales, es decir, la función que se le asigna a un espacio determinado en un momento dado, al respecto es preciso mencionar que todo espacio según sus cualidades geográficas puede asumir funciones residenciales, comerciales, administrativas, recreativas, industriales y múltiples, por lo que su estudio e interpretación son esenciales para el análisis del paisaje y la estructura del espacio urbano así como para entender el comportamiento de su dinámica.

### *Expansión urbana*

La expansión urbana hace referencia al crecimiento físico de las ciudades, es un proceso natural que experimentan los espacios urbanos y está vinculado a la urbanización, en este sentido es tanto demográfica como espacial, puesto que involucra la ocupación de espacios que anteriormente estaban destinados a usos distintos al urbano. En palabras de Torres (2008):

La expansión urbana, en el sentido estricto del término, involucra el crecimiento o la extensión física y areal de los centros urbanos con el consecuente aumento del área urbanizada. No solo incluye el área edificada, sino los espacios dedicados a la economía urbana, al deporte y recreación de la población, así como los enclaves vacantes (s/p).

En este marco, la expansión urbana se manifiesta en un aumento progresivo de la mancha urbana alrededor de su periferia se incluye además las estructuras que cubren las necesidades de esparcimiento de la población, es un fenómeno que puede ser medido y analizado desde la perspectiva del cálculo de la superficie ocupada, y que permite prospectar los cambios en la estructura de la morfología urbana. Para Maldonado (Citado por Torres, 2008), “la expansión urbana guarda relación con el desarrollo de la actividad de la construcción, ya que es el aumento de la infraestructura urbana y el de áreas residenciales, es la forma más concreta del crecimiento físico del área urbana” (s/p). De acuerdo con esto, es el continuo proceso de edificación residencial el que determina la necesidad de ocupación de nuevos lotes de terreno y su parcelación, además, del desarrollo de una infraestructura de transporte que supere los límites del casco urbano y brinde acceso a la población de la periferia a los servicios del área central.

La expansión urbana es el resultado de un cambio cualitativo (crecimiento de la población), pero también se refleja espacialmente a través del incremento de la superficie urbanizada que puede ser de forma continua, cuando la expansión ocurre en las inmediaciones del casco central o discontinua cuando el tejido urbano se expande de manera espontánea o dispersa, sin embargo, con el tiempo esas nuevas formas de ocupación a través del acceso a la vías de comunicación pasaran a formar parte del tejido urbano continuo.

En este mismo orden, Cerda (2007), menciona que:

El crecimiento o expansión urbana ha sido históricamente asimilado tanto al crecimiento demográfico, asociado a la movilidad intraurbana y al crecimiento vegetativo (sin desestimar el crecimiento económico); como a la expansión física de esta (aumento de la superficie urbanizada) como una respuesta a la demanda de suelo urbano para la localización de viviendas y actividades relacionadas (p. 4).

De acuerdo con el precitado autor, el proceso de expansión urbana debe analizarse desde distintas perspectivas que abarcan no solo el crecimiento demográfico y físico de la ciudad, sino también la movilidad de la población, es decir, sus continuos movimientos pendulares, en este caso condicionados por la existencia de una red de transporte y comunicación, asimismo, denota la importancia que tiene la demanda de suelo con aptitud para ser urbanizado, pues este será el disponible para la localización de nuevas infraestructuras residenciales que permitan con el paso del tiempo la ampliación del área urbana de un espacio determinado.

Por otra parte, asociados a la propia expansión urbana están los factores que inciden en esta, destacando que, aparte del crecimiento natural de la población, también son importantes las migraciones como fenómeno vinculado al desplazamiento de la misma, de igual manera algunos factores físico naturales, caso de la pendiente, la disponibilidad de tierras y de recursos hídricos pueden ofrecer ventajas o presentar limitaciones para la expansión de la ciudad. Finalmente, las actividades económicas son un factor importante que puede tener una acción centrípeta, es decir, de atracción de la población al casco, y una acción centrifuga, pues una vez que aumente la población será necesaria la expansión del suelo edificado (Torres, 2008)

#### *Tipos de crecimiento urbano o patrones de crecimiento urbano*

Al hablar de tipos de crecimiento urbano o patrones de crecimiento urbano se hace referencia a la forma que adquiere la expansión urbana experimentada por una ciudad, y que tiene una expresión espacial relacionada a la estructuración y morfología de los

nuevos espacios construidos, así como también una incidencia en la configuración de la red de vías de comunicación. Azócar, Aguayo y colaboradores (2010B), señalan que:

Desde un punto de vista conceptual un patrón espacial puede ser entendido como las regularidades espaciales que resultan de las relaciones entre elementos, situación que implica, por un lado, reconocer un conjunto de estructuras y de procesos que condicionan o bien definen el desarrollo de una ciudad y, por otra parte, considerar una estructura espacial como un arreglo u organización locacional interna de una distribución de un fenómeno en el espacio, en este caso las ciudades (p.88).

Atendiendo a lo antes escrito, el patrón de crecimiento indica la existencia de un modelo de expansión que puede ser identificable en el espacio a través de la interpretación de sus regularidades, es decir, regularidades espaciales, entendiendo a estas últimas como un modelo de estructuración de los elementos que configuran el espacio que puede ser observado y reconocido y atiende a una forma particular de organización espacial en un momento histórico determinado. En palabras de Santos (2000), el tiempo y espacio son categorías inseparables que permiten comprender los patrones del crecimiento del espacio urbano, en este sentido, los tipos de crecimiento urbano responden a las condiciones del medio técnico y del sistema productivo dominante en un marco temporal.

Por su parte Bartón, Pozo, Román y Salazar (2013), describen una serie de criterios a tomar en cuenta para la identificación de los tipos de crecimiento urbano (TCU), explicando que, para diferenciar una trama urbana de otra, debe ser interpretada “su forma de trama vial (distribución regular o irregular, lineal, sinuosidad), manzanas (forma y tamaño), lotes (forma y tamaño), edificaciones (formas homogéneas o heterogéneas), ocupación de suelo (alta, media o baja huella constructiva)” (p.126).

En este sentido, siguiendo a los autores mencionados se toma la siguiente clasificación de tipos de crecimiento urbano o patrones de crecimiento urbano, puesto que se considera que es aplicable en el presente estudio:

Crecimiento por reconfiguración del núcleo: este tipo de crecimiento urbano está asociado a la ocupación de los espacios vacíos en el interior de las manzanas, con un notable aumento de la superficie construida a modo de lotes o parcelas y en consecuencia el alza en el número de viviendas por manzana.

Extensión del núcleo: ocurre paralelamente a la densificación del casco central, de este modo a la superficie urbana existente se le agregan de forma continua nuevas manzanas que se adaptan a las condiciones de relieve y de pendiente presentes en el área, generalmente son manzanas regulares que con el tiempo pasan a formar parte del núcleo central, difíciles de distinguir sin la aplicación de un análisis multitemporal, puesto que buscan mantener la forma geométrica de la trama inicial.

Expansión tentacular: se caracteriza por ubicarse en las inmediaciones de las vías principales de comunicación, es decir de la red vial, se manifiesta a través de un proceso de parcelación progresiva de los lotes de terreno que bordean las carreteras. Esta parcelación al no ser planificada tiende a ser irregular con edificaciones de distintas dimensiones y no es posible hablar de la configuración de manzanas en el término clásico. La expansión tentacular puede ser de forma dispersa, en otras palabras, puede iniciar como pequeños focos de construcción en las inmediaciones de las vías de comunicación y luego en la medida que aumente la ocupación del suelo formar un continuo al borde de las carreteras. Con respecto a este tipo de crecimiento Azócar, Aguayo y otros (2010), expresan “que corresponden al crecimiento horizontal a partir de vías estructurantes o bien a la localización de actividades industriales en torno a nodos de transporte y comunicación” (p. 89), por ello es común que algunas industrias se ubiquen en los márgenes o cercanías de red de carreteras, lo que les da acceso a medios de transporte y a mano de obra para el ejercicio de la actividad productiva.

Expansión capilar: su calificativo capilar deviene de la forma en cómo se adapta a la topografía del terreno, surge igualmente en las inmediaciones de la red vial, pero en este caso no lo hace en función de la carretera principal, sino a partir de las inmediaciones de carreteras secundarias, caminos y carreteras de tierra. En este tipo de crecimiento la topografía tiene un rol importante y la expansión urbana se adapta a su

sinuosidad, no existen planes de ordenación ni manzanas regulares, es un patrón de crecimiento inconexo con la trama urbana existente, por lo que se produce fuera de los tradicionales límites urbanos.

Celdas estandarizadas: este tipo de crecimiento es el resultado de una planificación del uso del suelo residencial a través de la inversión pública y privada, en este sentido, se generan tramas homogéneas y estandarizadas, con lotes de terreno parcelados en forma regular para el máximo aprovechamiento de la manzana. Cuentan con una trama vial lineal o circular que ha sido pensada de acuerdo a un diseño de emplazamiento, no se insertan dentro de la trama urbana central y pueden o no poseer barreras o muros de separación, las viviendas suelen ser de un mismo tipo y tamaño y presentan independencia en cuanto al acceso a servicios.

Precariedad emergente: producto de la sobrevaloración del suelo urbano, la población de bajos recursos inicia procesos de ocupación del suelo en áreas consideradas de alto riesgo debido a las condiciones topográficas, de pendiente, hídricas entre otras. Sin embargo, el bajo costo del suelo sumado a la inexistencia de planes de ordenamiento fomenta el desarrollo de este tipo de expansión, caracterizado por una trama vial rudimentaria, generalmente sin asfaltar, las manzanas son de formas irregulares y sin ninguna lógica de planeación, las parcelas son irregulares y de menor dimensión que los lotes urbanos.

Parcelas de agrado: son formas de habitar fuera de la ciudad, pero cuyos habitantes están conectados al núcleo urbano, están asociados a procesos de rururbanización del espacio. Generalmente son grandes lotes de terreno con viviendas también de grandes dimensiones, se conectan a las vías principales o tiene un acceso propio. Cuentan con terrenos dedicados a actividades agrícolas y ganaderas, por lo que se considera se ubican en el difuso espacio entre lo rural y lo urbano.

Densificación por satélites: Es la densificación que ocurre en espacios que ya estaban poblados y que se ubican cerca del casco urbano central. Son asentamientos que crecen producto de la conectividad entre las poblaciones, su morfología no es

homogénea, es el resultado de la parcelación de terrenos agrícolas y aun no conforman manzanas regulares.

### *Tecnologías de información geográfica (TIG)*

Las tecnologías de información geográfica (TIG) se pueden definir como un conjunto de tecnologías de la información y comunicación (TIC) que están especializadas en el análisis, estudio, recopilación e interpretación de información de carácter espacial. Son herramientas que permiten asociar a una representación gráfica de los elementos del espacio un gran volumen de atributos para su posterior análisis, esto facilita la generación e intercambio de datos espaciales enriqueciendo así el proceso de investigación. En términos de Chuvieco et al, (2005) “pueden considerarse como parte de las TIG todas aquellas disciplinas que permiten generar, procesar o representar información geográfica, entendiendo por información geográfica cualquier variable que está o es susceptible de ser georreferenciada en el espacio (mediante coordenadas x,y,z)” ( p.37). En concordancia con esto, las tecnologías de información geográfica representan un amplio abanico de disciplinas que intentan estudiar fenómenos con una localización espacial e incluye desde la cartografía y la topografía, a herramientas novedosas como los GNSS, los sistemas de información geográfica, la teledetección y los WebGIS.

### *Sistemas de información geográfica (SIG)*

Los SIG o GIS si se toman las siglas en inglés, son un conjunto de herramientas que permiten la captura, procesamiento, análisis, almacenamiento y divulgación de un conjunto de datos con referencia espacial. Las primeras ideas sobre el concepto de SIG fueron aportadas por Tomlison en 1967 (Citado por Peña, 2009) al señalar que es “una aplicación informática cuyo objetivo es desarrollar un conjunto de tareas con información geográfica digitalizada” (p. 4), mientras que para 1990, el National Center for Geographic Information and Analysis (NCGIA) (Citada por Peña, 2009) los define como “sistema de hardware, software y procedimientos elaborados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelado, representación y salida de datos

espacialmente referenciados, para resolver problemas complejos de planificación y gestión” (p. 4).

En un principio, los SIG aparecen como una herramienta potente capaz de facilitar la tarea de mediciones del terreno mediante el empleo de mapas en formato digital, posteriormente dicho instrumento permitió la integración de datos de distintas variables analizando sus interacciones, característica que hizo posible su aplicación en grandes proyectos de transporte en los años 70. En la década de los 80 aparecen los primeros SIG comerciales cuyas funciones estaban involucradas al rastreo de localizaciones y valoración del estatus de instalaciones a nivel público y privado, siendo necesario mencionar que en esta década surgen importantes empresas orientadas a la creación de SIG caso de ERDAS, Intergraph, Siemens y ESRI de igual forma en las universidades se desarrollan algunos paquetes destacando IDRISI de la Universidad de Clark y Odyssey en Harvard. Ulteriormente con el avance del internet y el adelanto en herramientas que potenciarían la utilidad de los SIG, se vinculan a los programas una serie de instrumentos para realizar análisis de datos espaciales con un alto nivel de calidad.

Actualmente, los SIG son definidos en base a cuatro aspectos distintos. Según Buzai y Baxendale (2011) el primero de estos, es el entorno de trabajo que se traduce en un sistema que maneja datos espaciales teniendo como base el medio computacional. Mientras que por funcionalidad se toma en cuenta que los SIG permiten la obtención, almacenamiento, procesamiento y representación de datos espaciales. El tercer aspecto está asociado al contenido, en este sentido, los SIG son entendidos como un sistema apoyado en una base de datos espaciales, y en cuarto lugar al tomar en consideración la definición basada en el propósito, se hace referencia a que estos son un sistema de apoyo para la toma de decisiones espaciales.

Los Sistemas de información geográfica están constituidos por cuatro elementos básicos:

Hardware: Gómez y Barredo (2005), señalan “este elemento representa la parte física donde se asienta el SIG, este suele estar representado por alguna plataforma de computador, aquí son factibles el uso de modestos ordenadores personales, potentes estaciones de trabajo, así como otros entornos informáticos” (p. 4). De la misma forma, Gómez, Guerra y González (2003), señalan que el “Hardware, constituye la parte sólida del sistema. Está conformado por la computadora y todos los periféricos auxiliares, entre los que se cuentan: escáner, impresora, mesa digitalizadora, quemadora de discos compactos, cables, entre otros (p.39).

Software: al respecto Gómez y Linares (2006) mencionan:

Se refiere básicamente a la parte “inteligente” del SIG. La conforman los programas operativos que facilitan el desarrollo de los sistemas necesarios para la operación del equipo y el procesamiento de los datos. El software, posee en su diseño interno un conjunto de operaciones lógico-matemáticas y algorítmicas que facilitan dicho procesamiento (p.76).

En el mercado existen una diversidad de paquetes o programas diseñados para realizar operaciones que permiten manipular datos y obtener resultados, en la mayoría de los casos estos poseen elementos en común y otros en los que difieren, en este sentido se debe seleccionar el programa de mayor potencia con la capacidad de manipular datos espaciales y estadísticos, procesar imágenes y realizar operaciones de análisis espacial entre otras. Sin embargo, en la mayoría de los casos es necesario la utilización de varios programas para conseguir los objetivos planteados en el proyecto de trabajo.

Base de datos: es el requisito indispensable para el funcionamiento de todas las operaciones a desarrollar en los SIG, generalmente la construcción de la base de datos espaciales es exigente pues sus componentes deben tener la mayor precisión, esto es de gran importancia porque los resultados del proyecto serán refutados sino están basados en datos de alta fiabilidad, además es necesario considerar que los datos pueden cambiar en pequeños periodos de tiempo, dependiendo de las variables a considerar, por lo que debe ser constantemente actualizados. Gómez y Barredo (2005), señalan:

Este elemento, el dato espacial, es el que diferencia a los SIG de otras bases de datos especializadas, representando el centro en torno al cual giran todas las posibles aplicaciones de los SIG, así tenemos que el dato espacial contiene, en su acepción más elemental, características de localización (X, Y) y tipo de característica temática (Z), en las cuales se asienta la base de todas las operaciones posibles de llevar a cabo en un SIG (p. 3).

El dato espacial puede ser obtenido por el investigador o facilitado por terceros, sin embargo, se convierte en el aparato central del SIG en tanto contiene una serie de atributos que hacen aplicable las funciones del análisis espacial, el dato es para el SIG lo que representa la medula espinal al sistema nervioso, siendo preciso la construcción de una base de datos adecuada, trabajo que consume gran parte del tiempo en los proyectos SIG puesto que la calidad de los mismos debe ser primero verificada, de lo contrario resolver el problema planteado o contestar las interrogantes de la manera más acertada resulta imposible, aun mas aplicar funciones de análisis espacial termina siendo una tarea tediosa, a pesar de estas son fundamentales para que el SIG muestre su potencial operativo.

Las fuentes sobre las que se apoya la construcción de la base de datos son variadas; mapas, fotografías aéreas, imágenes satelitales, información estadística y modelos de elevación digital pueden ser algunas de ellas, en ocasiones, el procesamiento digital de los datos es realizada por el mismo investigador o son aportados por organismos públicos o entes privados, no obstante la construcción de una base de datos completa y eficaz es una limitante especialmente en los proyectos de planificación territorial. En referencia a esto los precitados autores expresan “la disponibilidad de datos es el “talón de Aquiles” del sector de los SIG, lo cual puede condicionar enormemente las posibilidades de un SIG en relación a su aporte como herramienta para asistir a los procesos de planificación” (p. 5).

Usuario: Hace referencia al conjunto de personas que tienen la posibilidad de trabajar en un proyecto SIG y que cuenta con la capacitación para esto, sin embargo, el

usuario no se limita al personal que labora en la construcción del sistema, sino que incluye a todo el que hace uso de la información que el SIG provee. En consecuencia, el operario del SIG debe contar con una preparación técnica que le permita ejecutar diferentes funciones de procesamiento de datos, mientras que un usuario normal no requiere de tal conocimiento. Gómez y Linares (2006), al respecto expresan lo siguiente:

Los profesionales que incursionan en este campo deben poseer conocimientos básicos de geografía, o en todo caso acerca del tópico sobre el cual se está aplicando la herramienta. Aun cuando se trata de aplicar la computación al análisis espacial, la interpretación de variables actuantes, de su manipulación y de los resultados obtenidos dependerá en buena medida del nivel de conocimiento que acerca el fenómeno estudiado posea dicho personal (p. 77).

De este modo, el usuario es un componente central en el desarrollo de los proyectos SIG pues son estas personas las encargadas de gestionar, manipular, procesar y generar resultados que lleven a la solución de una problemática a partir de la manipulación de una base de datos espaciales. El éxito o fracaso del proyecto dependerá en gran medida de la capacidad del personal en el manejo de los datos, el empleo adecuado de los softwares y más importante aún el análisis espacial que se aplique a los resultados obtenidos.

Modelo de datos espaciales: la conversión de datos de la realidad a datos manipulables en un entorno computacional es uno de los pasos de mayor complejidad, pues los objetos u formas a representar están asociados a otras variables que al momento de digitalizar deben ser conectadas mediante la implementación de relaciones topológicas, que a través de planteamientos lógico matemáticos permiten establecer relaciones espaciales entre los datos geográficos. Olaya (2014), señala:

Un modelo de datos es el corazón de cualquier Sistema de Información Geográfica (SIG). Un modelo de datos es un conjunto de constructos para escribir y representar una parte (objeto, proceso) del mundo real en un sistema digital de computador. Modelos de datos son vitalmente importantes para SIG, porque ellos controlan como los datos son cargados y tienen impacto general por el tipo de operaciones analíticas que pueden ser realizadas (p. 79).

Ahora bien, el modelo de representación de datos espaciales desde la metodología de los SIG presenta en la actualidad dos grandes alternativas; el vector y el ráster. El modelo de datos vectorial, utiliza como estrategia puntos, líneas y polígonos para representar la información del mundo real. El espacio tiene un carácter continuo y las fronteras de sus elementos se definen en forma explícita, cada unidad vectorial puede tener una localización geográfica definida y precisa a partir de la topología. Los elementos vectoriales de naturaleza similar constituyen capas que permiten la representación de algunos componentes del terreno (límites, carreteras, redes hidrográficas, por mencionar algunos), en este caso es preciso almacenar una serie de puntos que tengan individualmente referencia espacial (coordenadas X, Y).

En concordancia con lo anterior, la incorporación de atributos al modelo vectorial es posible por la existencia de una tabla vinculada a cada capa de datos espaciales a partir de la cual se asignan atributos temáticos a los objetos de la misma. Gómez y Barredo (2005), señalan:

El modelo de datos vectorial concibe el espacio de modo continuo, cumpliendo los postulados de la geografía euclidiana, de manera tal que la representación de los hechos espaciales del mundo real se realiza de manera más realista que en el modelo ráster, debido a que los objetos espaciales se representan de manera más explícita (p.15).

Por otra parte, el modelo ráster posee una estructura de datos simple que permite una manipulación de los mismos, facilitando el análisis espacial. En este modelo los datos están representados por un conjunto de celdas o píxeles que constituyen unidades homogéneas de datos espaciales o información espacial, sin embargo, presentan limitaciones para establecer las relaciones de topología entre sus componentes. A diferencia del modelo vectorial, cada celda tiene un valor que se corresponde con el tipo de información temática que representa, esto ocasiona un gran volumen de datos, de la misma manera se alude que las transformaciones de las coordenadas son complejas y tienden a demorar a pesar de utilizar equipos potentes o algoritmos

especiales. En esta estructura el pixel se corresponde con la unidad mínima en la que es posible representar una imagen, cada pixel mantiene una relación de vecindad con el otro empleando por esto la asignación de un valor numérico. Gómez y Linares (2006), describen “el valor de cada celda o píxel es constante y su tamaño está estrechamente ligado a la resolución de la imagen. Resoluciones cercanas a la unidad (tamaño de píxel) indican una mejor calidad de la imagen” (p. 77).

### *Teledetección e interpretación de imágenes satelitales*

La teledetección es la ciencia que tiene como propósito obtener información de un objeto interpretando datos recopilados por un dispositivo que no tiene contacto físico con dicho objeto, en términos generales la teledetección abarca no solo los procesos que permiten la obtención de información, sino su tratamiento y aplicación específica. Basterra (2011), menciona que:

La teledetección se basa en la captación mediante un sensor de la radiación electromagnética que procede de la superficie terrestre. La radiación electromagnética puede describirse como un haz ondulatorio armónico y continuo. El tipo de radiación puede caracterizarse a partir de dos elementos: la frecuencia ( $f$ = número de veces que un ciclo pasa por un punto determinado) y la longitud de onda y que indica la distancia entre dos picos sucesivos de una onda. Ambos parámetros están inversamente relacionados ( $s/p$ ).

En concordancia con esto, la teledetección permite a través de un sensor remoto transportado por una plataforma terrestre, espacial o aérea, captar diferentes longitudes de onda reflejadas por la superficie terrestre a partir de la energía recibida de una fuente natural o artificial. Estos sensores pueden ser activos o pasivos según si generan o no su propia energía, o pueden clasificarse como fotográficos, óptico – electrónicos y de antena a partir de la técnica empleada, sin embargo, el resultado final de este proceso es la obtención de imágenes de diversa naturaleza.

Tradicionalmente el análisis de imágenes de satélite se ha efectuado en dos fases, en general, implementadas de forma secuencial: el análisis visual en muchos aspectos similar a la fotointerpretación clásica y el análisis digital definido por Basterra (2011),

como la aplicación de técnicas matemáticas, estadísticas y computacionales, que permiten mejorar, corregir, analizar y extraer información de las imágenes captadas por los sensores a bordo de los satélites, lo que implica un tratamiento distinto de la imagen con la aplicación de software especializados y un personal técnico capacitado en el área de la teledetección con la capacidad de corregir , mejorar y extraer información de la imagen

Por su parte, el procesamiento visual de una imagen se refiere a la forma como el usuario desde su experiencia y conocimiento del área de trabajo interpreta y categoriza la información presente en la imagen, en formato analógico o digital, y convierte tales datos en nueva información útil para el análisis y comprensión de la problemática objeto de estudio. Al respecto, García (2007), expresa que:

La forma más intuitiva de extraer información de imágenes de satélite es mediante la interpretación visual, que está basada en la habilidad que presentan los humanos para relacionar tonos, colores y patrones espaciales que aparecen en una imagen con elementos del mundo real (p. 3).

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

En este sentido, la imagen satelital dependiendo de sus características (especialmente la resolución espacial) permitirá que el usuario a través de la aplicación de unos criterios de análisis visual, elabore una clasificación exhaustiva de los elementos espaciales presentes en la misma, logrando distinguir a partir del brillo, el color, la forma, el tamaño, la estructura, entre otros, las entidades allí representadas. El procesamiento de interpretación visual es ampliamente empleado en aquellos casos en los que se cuenta con una imagen de alta resolución espacial y para trabajos donde es necesaria una escala grande, este es el caso de los estudios urbanos donde es preciso el análisis detallado de los componentes de la morfología y estructura del espacio. Según Pernía y López (1997) un buen interprete, con formación en el manejo de imágenes, dominio del tema de estudio y con conocimiento apropiado del área de trabajo puede obtener información con una validez y exactitud incluso igual o mayor que las alcanzadas con métodos automatizados.

El procesamiento visual, posee una serie de ventajas asociadas a su bajo costo económico y al hecho de emplear criterios estandarizados que permiten su tratamiento sin la necesidad de personal con un entrenamiento muy especializado, pero si con una agudeza mental y visual que le permita distinguir en la imagen o fotografía los rasgos esenciales del espacio geográfico analizado. Para áreas con gran heterogeneidad como en el caso de las urbanas, que presentan calles, carreteras, edificaciones, parques urbanos, tejados entre otras, el procesamiento digital resulta limitado a la fecha para aplicar criterios de clasificación con alta precisión en áreas urbanas, procedimiento posible desde el tratamiento visual, no obstante, ambos métodos pueden combinarse al realizar el procesamiento visual desde el monitor del computador, facilitando la vectorización de la información de modo que sea manipulable en entorno SIG, además de una interpretación asistida por el mismo computador que sustituye la forma clásica de interpretación visual sobre material en formato analógico (Chuvienco, 2008).

Atendiendo a lo anterior, es necesario recordar que los criterios de interpretación visual de las imágenes satelitales son similares a los empleados para fotointerpretación de modo que es posible encontrar coincidencias importantes al conceptualizar tales principios, los cuales se describen a continuación:

**Color:** es el resultado de la reflectividad selectiva de los objetos a distintas longitudes de onda, por tanto, las variaciones cromáticas son fácilmente captadas por el ojo humano y resultan en un criterio imprescindible para el análisis visual.

**Textura:** hace referencia a la heterogeneidad espacial de una determinada cubierta, es decir, al contraste entre los elementos que la componen. Visualmente se manifiesta como la rugosidad o suavidad de los tonos de gris. En función del tamaño de los objetos que forman una cubierta suelen distinguirse tres tipos de textura: Textura grosera, cuando los objetos están comprendidos entre 0,25 y 1 mm<sup>2</sup> a la escala de la imagen. Textura media, objetos comprendidos entre 0,04 y 0,25 mm<sup>2</sup>. Textura fina, objetos inferiores a 0,04 mm<sup>2</sup>.

Patrón espacial: este concepto indica una organización peculiar de los objetos que forman una determinada cubierta. Está asociado a la repetición de formas que permiten su identificación.

Forma y tamaño: la forma es un criterio clave para la categorización de un elemento espacial, pues el análisis de su perímetro permite asociarlo a un patrón conocido. Es fundamental para su aplicación en el procesamiento de imágenes con alta resolución espacial, además permite la identificación de las diferentes entidades presentes en el espacio urbano. Por su parte, el tamaño es un criterio complementario en el caso de que la forma no permita la identificación del objeto y es aplicable en casos de imágenes de mediana resolución espacial.

### *Territorio y Ordenamiento Territorial*

El territorio puede definirse como una porción del espacio geográfico que ha sido ocupada por la sociedad y que está sujeto a una serie de leyes de carácter político, es un área con límites definidos que cumple con funciones de unidad estratégica para el Estado. Ratzel (Citado por Ortega, 2000) fue el primero en hacer alusión al concepto de territorio como área fundamental para el desarrollo de las sociedades y del poder del Estado, por lo que este término se convierte junto con el de espacio vital en claves del desarrollo de la geopolítica. Actualmente la noción de territorio de debate en tres líneas de pensamiento; la naturalista o postura clásica del concepto con énfasis en los recursos que pueden ser aprovechados y apropiados por la sociedad, la segunda aún más abstracta es la de territorialidad, un espacio para el establecimiento de relaciones, sentimientos y de sensaciones de pertenecer a un lugar, en este enfoque el territorio alcanza distintos significados según el contexto.

La tercera y última postura tiende a unificar los conceptos de espacio y territorio, Souza (Citado por Schneider y Peyré 2006), define el territorio como “el espacio determinado y delimitado por y a partir de relaciones de poder” estas pueden ser de tipo jurídico, político, económico o social. Teniendo esto presente, el territorio se muestra

como el producto de un continuo proceso de construcción cimentado en la interacción entre los individuos, las políticas de Estados y los elementos del medio físico.

Por su parte, Méndez (2011), concibe al territorio “como una totalidad o parte del espacio geográfico perteneciente a una nación o asociación de ella (...) es creación social, historia y geografía, sociología y economía política, ciencia y tecnología, diverso en sus atributos, en sus esencias específicas y sus paisajes” (p. 33). El territorio es dinámico y cambiante reflejo de la movilidad de factores económicos, sociales y ambientales, es la representación de las formas materiales creadas por la sociedad que sustenta, es la evidencia del arraigo cultural y de la expresión de la distribución administrativa y del poder.

Asimismo, es paisaje humanizado pues refleja la organización o desorden de las ciudades y pueblos, la forma en cómo se teje la trama urbana, la conexión entre las redes de comunicación, la morfología e infraestructura del espacio. El territorio es una construcción social, por tanto, es mucho más que un ámbito de actuación política, es memoria histórica de sus habitantes, soporte y a la vez recurso básico, es un bien escaso, limitado, de allí la necesidad de ser cauteloso al otorgarle funciones. Por último, el territorio es en sí mismo un sistema cuyos componentes funcionan coherentemente a través de un principio de unidad, cuyos elementos deben ser ordenados de manera tal que el territorio se convierta en una herramienta para el desarrollo y bienestar futuro.

Es en este contexto, el ordenamiento territorial, se define de acuerdo a la carta europea de ordenación del territorio (1983), como:

La expresión espacial de las políticas económicas, sociales, culturales y ecológicas de la sociedad. Es a la vez disciplina científica, técnica, administrativa y política pública concebida como enfoque interdisciplinario y global, cuyo objetivo es el desarrollo equilibrado de las regiones y la organización física del espacio geográfico (s/p).

Dentro de esta perspectiva el ordenamiento territorial tiene como objetivo alcanzar el desarrollo socioeconómico de las regiones, el aumento de la calidad de vida de los habitantes y el uso adecuado de los recursos naturales que posee el lugar, a partir de

una gestión pública eficiente, que parta del diseño de un plan con debida jerarquía de necesidades y que seleccione una metodología de ejecución acertada. En este sentido, es preciso hacer referencia al vocablo ordenar que etimológicamente se traduce en poner orden, cada cosa en el lugar que le corresponde, de tal manera que ordenar el territorio abarca una serie de actuaciones encaminadas a corregir los desórdenes territoriales generalmente de tipo socio-económico y físico.

Merlin (Citado por Bielza, 2008), concibe a la ordenación del territorio como “un conjunto de acciones concertadas que tienden a disponer con orden la población, las actividades, las construcciones, los equipamientos y los medios de comunicación sobre la extensión del territorio” (p.10), en este sentido, el autor se refiere al componente antrópico del territorio y como debe ser ordenado, es decir, cuáles son los diferentes usos del suelo que pueden ser aprovechados desde el residencial, industrial, agrícola y comercial hasta la definición de suelos para parques urbanos, equipamientos o usos heredados del medio natural.

En este mismo contexto, es imperioso señalar que el ordenar el territorio se asocia a un conocimiento profundo de los actores públicos y privados que hacen vida en el mismo, de igual forma requiere del estudio de los factores ambientales, sociales y económicos con el objetivo de formular criterios adecuados en cuanto la aptitud del suelo para un uso en específico. Esta información será vital en la jerarquización de necesidades y la escogencia de alternativas idóneas que permitan el desarrollo de un plan a los fines de llevar a cabo la ordenación territorial. Para finalizar Méndez (2011), expresa que:

La ordenación y desarrollo del territorio es cultura de hombres y mujeres y, por tanto, refleja la condición humana, que equivale a decir el pasado, presente y futuro del yo personal y del yo colectivo, que es esencial en la comunidad de vida de los seres humanos (p.28).

## *Planificación y Gestión Territorial*

La planificación o el planeamiento territorial consisten en un proceso de análisis y estudio que procura proyectar acciones, modelos y políticas dirigidas a solventar los problemas del desarrollo del territorio en el presente y futuro. Gómez (2010), menciona que:

La planificación nos lleva a definir el camino que vamos a seguir. Los objetivos a conseguir y las propuestas para alcanzarlos. La Gestión es la aplicación a la realidad de las propuestas, con las tareas de ejecución, seguimiento, control y evaluación de todo el proceso seguido, desde el principio hasta el final (p. 217).

Partiendo de este supuesto, la planificación territorial exige la escogencia de alternativas para la acción puesto que cada territorio tiene una o varias aptitudes de uso y por tanto se requiere de la selección eficiente de mecanismos de actuación que contribuyan en la ordenación del territorio teniendo como sustrato el análisis técnico de las variables y componentes espaciales, y además garantizando el desarrollo sostenible y sustentable. Para Méndez y Feijoo (2009):

La planificación es un ejercicio de sentido común, a través del cual se pretende entender, en primer término, los aspectos cruciales de una realidad, para después proyectarla, diseñando escenarios en los que se busca finalmente obtener el mayor provecho posible de los recursos, así el diagnóstico se realiza con el fin de conocer las tendencias históricas de los fenómenos y diseñar las perspectivas futuras para el mismo. De aquí el carácter táctico de la planeación: no se trata sólo de prever un camino sobre el que habremos de transitar, sino que se busca anticipar su rumbo y, tal como se espera comúnmente, cambiar el destino a través de ella. (s/p)

A partir de lo anterior, se entiende a la planificación como un mecanismo de anticipación al futuro, donde los recursos y potencialidades del territorio se fortalecen a través de una administración eficaz encaminada al desarrollo del territorio con todos sus componentes, mejorando la calidad de vida de la comunidad involucrada. Es así que la planificación constituye el palimpsesto para la ordenación y apunta a la consecución de un plan de gestión que a través de un continuo seguimiento, control y

evaluación respalde el alcance de metas y logros estratégicos en pro del progreso del territorio. De acuerdo con lo expuesto, al acto de planificar debe añadirse la gestión del territorio, entendida como la ruta seleccionada para el cumplimiento de los objetivos propuestos en el plan territorial, mediante la integración de factores financieros, humanos y políticos con el fin de satisfacer las necesidades individuales y colectivas.

### **Bases Legales**

El marco jurídico de la presente investigación se encuentra contemplado primeramente en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999) donde el artículo 128° denota lo siguiente:

El Estado desarrollará una política de ordenación del territorio atendiendo a las realidades ecológicas, geográficas, poblacionales, sociales, culturales, económicas, políticas, de acuerdo con las premisas del desarrollo sustentable, que incluya la información, consulta y participación ciudadana. Una ley orgánica desarrollará los principios y criterios para este ordenamiento.

En este sentido, la ordenación territorial es una política principal del Estado cuyo propósito es la promoción de espacios sustentables a partir de la unión equilibrada de los componentes espaciales, incorporando además los datos provenientes de la consulta ciudadana. De esta forma, al ser política de Estado, éste tiene el deber de crear mediante decretos y gacetas normativas que promuevan el desarrollo del territorio mediante estrategias que involucren la descentralización del poder y la libertad para el manejo de los recursos del territorio, así como la potestad para construir regiones estratégicas si la situación lo amerita.

Otro de los fundamentos legales de la investigación, es la Ley Orgánica para Ordenación del Territorio de 1983 (LOOT), en la que en su artículo 2° entiende la ordenación territorial como:

La regulación y promoción de la localización de los asentamientos urbanos, de las actividades económicas y sociales de la población, así como el desarrollo físico-espacial, con el fin de lograr una mejor armonía entre el mayor bienestar de la población...

De acuerdo, con lo señalado, el fin último del ordenamiento territorial es la armonía en la disposición de los elementos del territorio, que contribuya al bienestar de la población a partir de una explotación eficiente de los recursos y manejo sustentable de todos los componentes del medio físico. Asimismo, pretender la optimización en el uso de los espacios ajustado a sus capacidades a través del establecimiento de criterios que orienten los procesos de urbanización, industrialización, desconcentración económica y el uso residencial del suelo.

En el capítulo V de esta misma Ley se habla de los Planes de Ordenación de las Áreas Bajo Régimen de Administración Especial que señala en su artículo 15°:

Constituyen áreas bajo régimen de administración especial, las áreas del territorio nacional que se encuentran sometidas a un régimen especial de manejo conforme a las leyes especiales, en particular, son las siguientes: (1) Parques Nacionales; (2) Zonas Protectoras; (3) Reservas Forestales; (4) Áreas Especiales de Seguridad y Defensa; (5) Reservas de Fauna Silvestre; (6) Refugios de Fauna Silvestre; (7) Santuarios de Fauna Silvestre; (8) Monumentos Naturales; (9) Zonas de Interés Turístico; (10) Áreas sometidas a un régimen de administración especial consagradas en los Tratados Internacionales.

Desde la perspectiva de la investigación tiene incidencia pues en el área objeto de estudio se encuentran identificada un área de régimen de administración espacial, por lo que es necesario conocer la implicación y las restricciones a nivel del uso del suelo, y determinar los efectos que tienen esta normativa dentro del plan de zonificación de los municipios. En este mismo orden, es necesario señalar dentro del ámbito legal las Gacetas Oficiales de Estado, las cuales a modo de informe o diario oficial se emplean para publicar leyes, decretos, resoluciones y demás normativas que sean de interés para el funcionamiento del poder público.

En el caso de esta investigación fue importante la Gaceta Oficial del Estado Táchira Número 4668 del 30 de Diciembre de 2013, en la que estable en primer lugar el cambio de nombre de los Municipios y desde punto de vista del ordenamiento territorial estable los límites puntuales de las parroquias objeto de investigación.

Por otra parte, en el marco del empleo de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), se pueden encontrar dentro de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), los siguientes artículos:

Art. 108. Los medios de comunicación social, públicos y privados, deben contribuir a la formación ciudadana. El Estado garantizará servicios públicos de radio, televisión y redes de bibliotecas y de informática, con el fin de permitir el acceso universal a la información. Los centros educativos deben incorporar el conocimiento y aplicación de las nuevas tecnologías, de sus innovaciones, según los requisitos que establezca la ley.

Art. 110. El Estado reconocerá el interés público de la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y sus aplicaciones y los servicios de información necesarios por ser instrumentos fundamentales para el desarrollo económico, social y político del país, así como para la seguridad y soberanía nacional. Para el fomento y desarrollo de esas actividades, el Estado destinará recursos suficientes y creará el sistema nacional de ciencia y tecnología de acuerdo con la ley. El sector privado deberá aportar recursos para las mismas. El Estado garantizará el cumplimiento de los principios éticos y legales que deben regir las actividades de investigación científica, humanística y tecnológica. La ley determinará los modos y medios para dar cumplimiento a esta garantía.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

En el Artículo 108°, presente en la Constitución de la República, se plantea que el uso de los medios de comunicación social públicos y privados deberán permitir acceso universal a la información, además de que los centros educativos deben incorporar la aplicación de las nuevas tecnologías e innovaciones. En este sentido, la investigación hace empleo de herramientas asociadas a las nuevas tecnologías específicamente las TIG, por lo que resulta esencial conocer las normativas que orientan el empleo de las nuevas tecnologías. Por otra parte, en el artículo 110 °, habla de lo referente al reconocimiento del interés público de la ciencia, tecnología, conocimiento, innovación y sus aplicaciones, en síntesis, el estado prestará apoyo para la elaboración y el desarrollo de las actividades y obras que se han realizado al respecto, vigilando el cumplimiento de los principios éticos y legales.

En la misma temática, se encuentra la Ley Orgánica de Ciencia y Tecnología e Innovación (LOCTI) del año 2005, en la que refiere los artículos a continuación:

Artículo 2. Las actividades científicas, tecnológicas, de innovación y sus aplicaciones son de interés público y de interés general.

Artículo 5. Las actividades de ciencia, tecnología, innovación y sus aplicaciones, así como, la utilización de los resultados, deben estar encaminadas a contribuir con el bienestar de la humanidad, la reducción de la pobreza, el respeto a la dignidad, a los derechos humanos y la preservación del ambiente.

Ambos artículos hacen referencia al interés público y social de la investigación científica, de modo que cualquier investigación de carácter tecnológico e innovador debe estar dirigida a fomentar el bienestar de los ciudadanos, a través del desarrollo de innovaciones tecnológicas y científicas que contribuyan a la solución de problemas de la comunidad ajustadas al paradigma del desarrollo sustentable y sostenible.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **Naturaleza y Tipo de Investigación**

En este capítulo se expone el plan global del trabajo que integra de un modo coherente el tipo de investigación, la selección de las técnicas e instrumentos para la recolección de datos, y el tipo de análisis en función de los objetivos propuestos, para dar respuestas a las preguntas planteadas. De acuerdo con las características y objetivos del estudio; éste se considera de naturaleza cualicuantitativa, de campo con carácter descriptivo y documental, además incorpora el enfoque de procedimientos de la Geografía Aplicada como método de trabajo.

El estudio se asume en parte como cuantitativo, tomando en cuenta lo que indican Palella y Martins (2006), quienes refieren que este tipo de investigación: "... requiere del uso de instrumentos de medición y comparación que proporcionan datos cuyo estudio necesita la aplicación de modelos matemáticos y estadísticos" (p. 48); en correspondencia, Hurtado (2004), señala que el paradigma cuantitativo: "...se caracteriza por que los métodos son deductivos ya que parten de postulados generales que luego se comprueban en una realidad concreta cuyas causas y consecuencias son aplicadas para formular leyes generales" (p. 49).

En este trabajo, para dar respuesta al segundo objetivo, donde se plantea describir las principales características sociales y económicas del área de estudio, se utilizó la información aportada por el Instituto Nacional de Estadística, y se procesó en cuadros estadísticos para transformarlos en números, a fin de analizarlos e interpretarlos en forma descriptiva para obtener los resultados.

Sin embargo, el análisis no se limita a la valoración de datos estadísticos, sino que se pretende incorporar, al estudio la observación y las notas de campo como instrumentos de recolección de información, en especial para dar respuesta al primer y

tercer objetivo referentes a la configuración urbana y a la descripción del proceso de expansión respectivamente. Por este motivo, se opta por el empleo de un enfoque mixto al respecto Hernández y Mendoza (citado por Hernández, Fernández y Baptista, 2010), explican “Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su discusión e integración conjunta” (p. 546), la ventaja de este enfoque recae en la posibilidad de explorar la problemática planteada desde distintos niveles aumentando el abanico de oportunidades y el número de perspectivas, es decir, potencia la riqueza interpretativa a través de la implementación de un proceso de estudio híbrido.

Por otro lado, se considera que este trabajo tiene carácter descriptivo pues se pretende detallar las variables que inciden en la configuración del sistema urbano y los patrones de crecimiento identificados en el área objeto de estudio. Bisquerra (2007), señala que la investigación con esta naturaleza “tiene por objeto la descripción de los fenómenos. Se basa fundamentalmente en la observación, la cual se realiza en el ambiente natural de aparición de los fenómenos” (p. 123). Por otra parte, Rodríguez (2005), comenta:

Comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, composición o procesos de los fenómenos. El enfoque se hace sobre conclusiones dominantes, o sobre cómo una persona, grupo o cosa, se conduce o funciona en el presente. La investigación descriptiva trabaja sobre realidades y su característica fundamental es la de presentarnos una interpretación correcta (p. 24).

Asimismo, la investigación planteada puede considerarse documental, es decir, aquella que según la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL, 2008), estudia “los problemas con el propósito de ampliar y profundizar el conocimiento de su naturaleza, con apoyo principalmente en trabajos previos, información y datos divulgados por medios impresos, audiovisuales o electrónicos”, premisa que orienta el

presente trabajo donde se utilizaron documentos de naturaleza diversa (mapas, fotografías aéreas, imágenes, registros estadísticos) inherentes al tema de estudio.

### **Diseño de la Investigación**

El estudio se considera de campo y no experimental. De campo, al considerar los planteamientos de Hurtado (2010), quien expresa, que la investigación de campo es aquella en el cual el investigador obtiene sus datos de fuentes directas en su contexto natural, este diseño no es exclusivo de un tipo de investigación, sino que se aplica en cualquiera de los diez holotipos (Exploratoria, Descriptiva, Analítica, Comparativa, Explicativa, Predictiva, Proyectiva, Interactiva, confirmativa y evaluativa). Igualmente, Arias (2006), dice "... consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios) sin manipular ni controlar variable alguna" (p. 28); opinión que se toma en cuenta en el presente estudio, por cuanto se recolectaran los datos directamente en el sitio donde se está sucediendo el fenómeno y un área con límites claramente definidos.

Asimismo, se asume el diseño no experimental, dado que no se modifican en ningún momento, las características de la situación encontrada. Hecho éste, que coincide con lo que establecen Palella y Martins (2006), cuando expresan que el diseño no experimental es: "...el que se realiza sin manipular en forma deliberada ninguna variable. Se observan los hechos tal y como se presentan en su contexto real y en un tiempo determinado o no para luego analizarlos" (p. 96).

Del mismo modo, Hernández, Fernández y Baptista (2006), indican que: "...la investigación no experimental consiste en observar fenómenos tal y como se dan en el contexto natural para después analizarlos" (p. 184). En este trabajo, se realizó una descripción de hechos y acontecimientos que suceden en la realidad.

Ahora bien, debido a que la naturaleza de la investigación es mixta o cualicuantitativa se utilizó el diseño transformativo secuencial el cual incluye dos etapas de recolección de datos, otorgándole igual importancia a la fase cualitativa y la cuantitativa, por lo que sus resultados son acoplados en el proceso de interpretación de

modo que es indiferente la fase por la que se comience, no obstante lo que diferencia este diseño de otros según Hernández, Fernández y Baptista (2010), es que “una perspectiva teórica amplia guía el estudio ... esta teoría, marco conceptual o ideología es más importante para orientar la investigación que el propio método” (p. 569). En el presente estudio los postulados del análisis espacial a partir de los sistemas de información geográfica direccionan el proceso de investigación.

### **Fases de la Investigación**

En este trabajo, se pretende desde el enfoque de procedimientos de investigación aplicada, analizar la dinámica espacial de las parroquias capitales de los municipios Capacho Nuevo y Capacho Viejo a partir de la utilización de los sistemas de información geográfica, con el propósito, entre otros de que la información generada sea una herramienta útil para el conocimiento de los recursos del territorio y facilite su gestión. Por tanto, se pretende que como producto de esta investigación se obtenga una serie de información espacial representada cartográficamente, así como el análisis de las variables características del espacio urbano, elementos de vital importancia para que los entes municipales orienten sus acciones ordenadoras.

Resulta importante señalar, que la presente investigación no solo se enmarca dentro de la investigación aplicada, sino lo hace dentro de la postura de la Geografía Aplicada pues como lo describe Buzai y Baxendale (2011):

La geografía aplicada es considerada el principal contexto científico que brinda bases teóricas, metodológicas y técnicas para la aplicación de los Sistemas de Información Geográfica pudiendo ser definida desde un punto de vista más amplio como la aplicación de conocimientos y habilidades geográficas para la resolución de problemas sociales, económicos, y ambientales (p. 86).

La geografía aplicada ofrece al investigador una alternativa metodológica en la que le es posible no solo aumentar su bagaje teórico sobre una temática, sino que estos conocimientos son útiles y aplicables en la sociedad, contribuyendo de este modo a la solución de un problema. La investigación realizada se enmarca dentro de esta postura, puesto que el propósito final no es simplemente aumentar el nivel de conocimientos

sobre la temática, sino aportar los resultados obtenidos (compendio de información cartográfica y espacial) a la administración pública municipal.

Este trabajo se realizó en cinco fases o etapas con sus particularidades propias, dada la naturaleza del mismo y considerando los planteamientos de Buzai y Baxendale (2011) en relación a la utilización de los SIG como herramienta en la solución de problemas de naturaleza diversa. A continuación, se describe cada una de ellas:

#### *Fase 1 Conceptual*

En esta etapa se delimito el problema y plantearon las primeras interrogantes, entre ellas: ¿Dónde se realizaría la investigación, ¿El para qué? y el ¿Con qué?, las respuestas a estas preguntas permitieron delinear algunos métodos y procedimiento a utilizar en el abordaje de la realidad. Al final se logró definir una primera aproximación del problema y los objetivos

#### *Fase 2 Conceptual Metodológica*

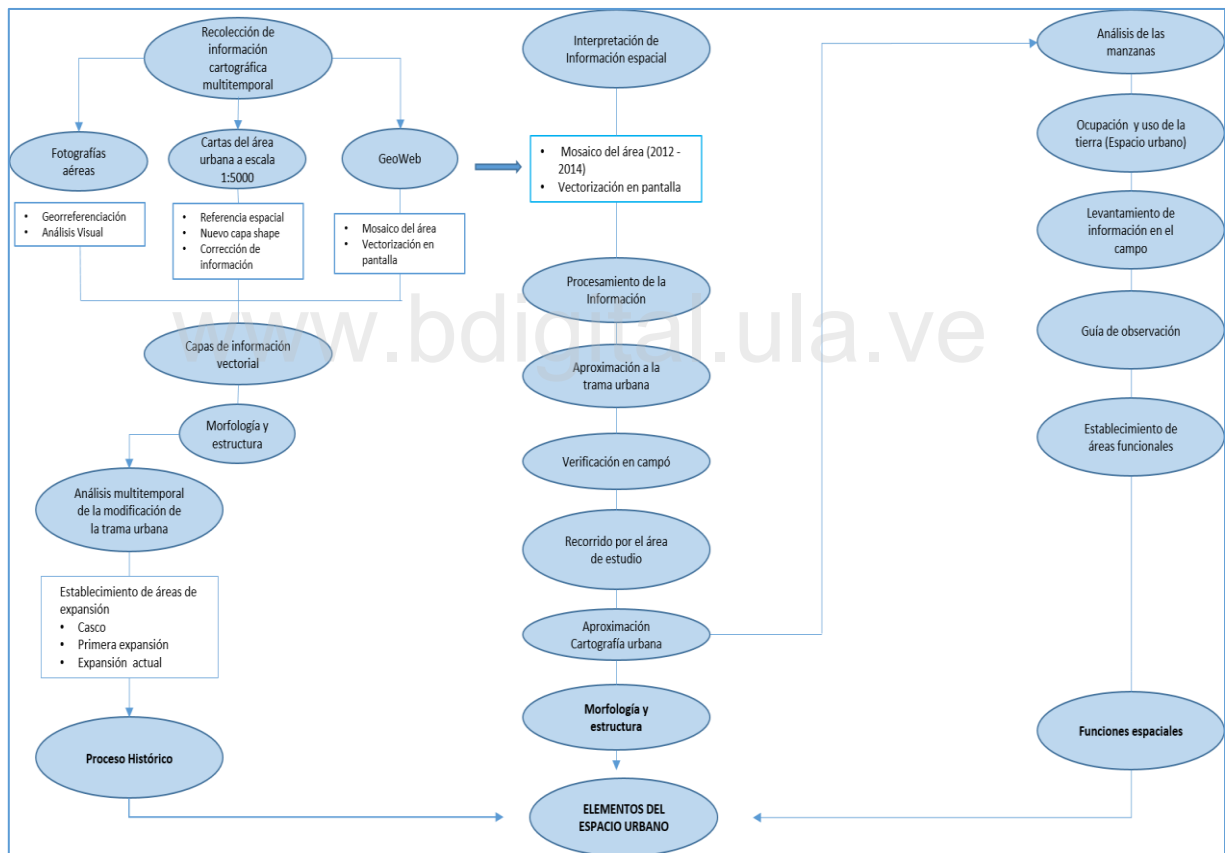
En esta etapa se dio el inicio de la investigación documental a través de la consulta bibliográfica y cartográfica, ello permitió tener contacto con los antecedentes de la investigación. Este paso condujo a conocer trabajos con temáticas similares, analizar y comprender los enfoques metodológicos utilizados. Posteriormente, al precisar los antecedentes se establecieron los alcance teóricos y metodológicos de la investigación, se delimitó el espacio (área de estudio), el tiempo (duración aproximada de la investigación) y se redefinieron las preguntas y los objetivos. Asimismo, se planteó un primer título de la investigación que fue ajustado progresivamente.

En esta fase, se seleccionaron las variables y planifico su operacionalización, que fue sistematizada a través de un modelo de operaciones en forma de flujograma para cada objetivo (Ver Figura 2, 3 y 4), ello permitió decantar y seleccionar de la totalidad de elementos que contiene el área de estudio, los que son de interés para la investigación. Además, se perfilaron algunas técnicas y procesamiento de los datos.

Es necesario recordar, que en este trabajo se optó por una investigación de tipo descriptivo que corresponde a un nivel intermedio de profundidad y donde no es indispensable plantear una hipótesis, tal cual como lo plantea Buzai y Baxendale (2011).

**Figura N° 2**

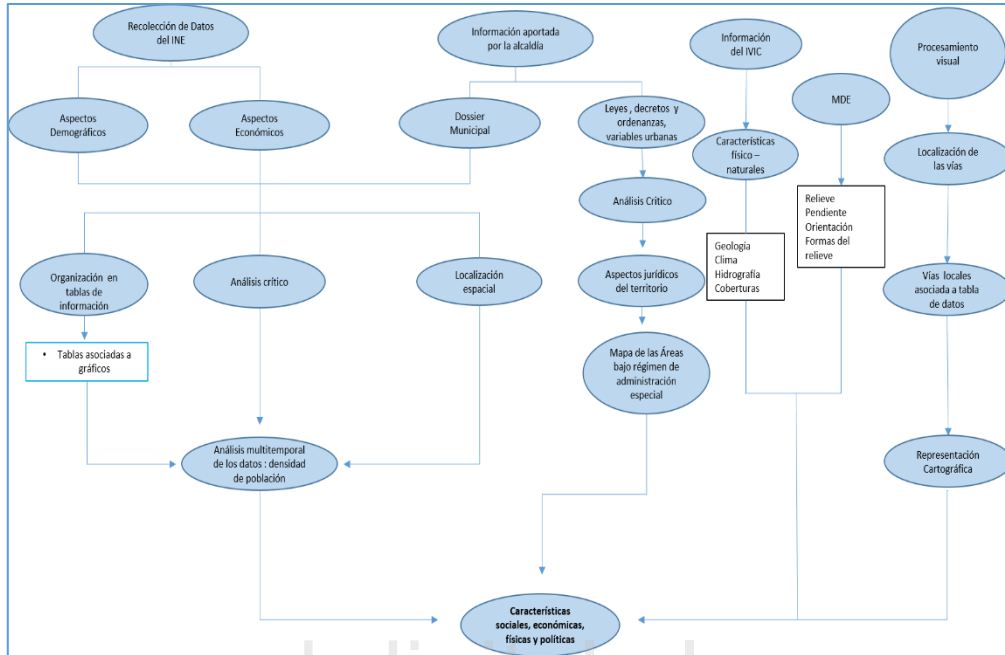
**Flujograma de Sistematización – Objetivo 1**



**Fuente: Elaboración Propia**

**Figura N° 3**

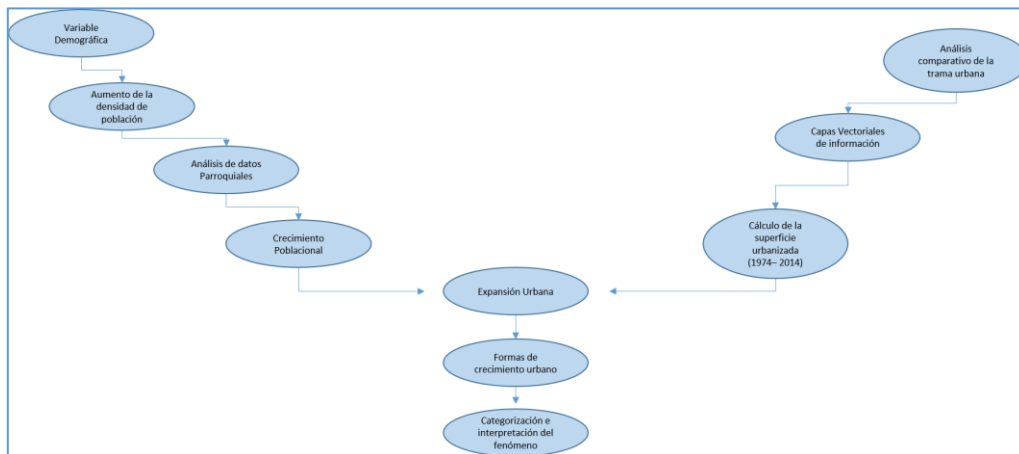
**Flujograma de Sistematización – Objetivo 2**



Fuente: Elaboración Propia

**Figura N° 4**

**Flujograma de Sistematización – Objetivo 2**



Fuente: Elaboración Propia

### *Fase 3 Metodológica – Técnica:*

En esta fase, se procedió a la recolección y sistematización de los datos mediante el uso integrado de las tecnologías de la información geográfica y mayor énfasis en los sistemas de información geográfica, en especial en los programas ArcGIS versión 10.3, y Qgis versión 2.6, tal recolección incluyó información cartográfica en formato analógico y digital, así como atributos temáticos de las entidades, que en esta plataforma fue sistematizada y clasificada. En esta etapa se emplearon varios instrumentos de recolección de información y en especial mapas en diferentes formatos, al respecto Cerda (2001), refiere que:

Este tipo de medios son útiles cuando se realiza una investigación que abarque cierto espacio geográfico o topográfico donde se ubiquen algunas situaciones o hechos vinculados a la investigación. Para guiar u organizar las observaciones, o si en efecto registrar algunos datos relacionados con estos espacios, se acostumbra usar algunos mapas, levantamientos, plantas o croquis que serán muy valiosos como medios auxiliares de la investigación (p. 251).

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

El mapa es por antonomasia el instrumento más importante para el geógrafo cuando se encuentra en el campo, le permite ubicarse y localizar los fenómenos que desea analizar, es un instrumento en donde se registran directamente los datos observados en el campo otorgándole un rango espacial.

En este marco de ideas, se utilizaron una serie de técnicas e instrumentos que de forma general se describen a continuación:

- Interpretación de mapas (geología, geomorfología, hidrología, coberturas, clima) de naturaleza diversa y suministrado por distintas instituciones públicas y privadas.
- Procesamiento visual de imágenes satelitales utilizando los lineamientos propuestos por Chuvieco (2008)
- Procesamiento visual de fotografías aéreas.

- Análisis crítico de información socioeconómica y política, suministrada por diversas instituciones entre ellas el INE y las alcaldías de los municipios Capacho Nuevo y Capacho Viejo.
- La observación de campo, técnica implementada a través de una guía de observación (Ver Anexo 1). Ésta en palabras de Becerra (2012) consiste en listar eventos, procesos y hechos observados que tienen relación con los objetivos de la investigación.

Para finalizar esta fase se efectuó el procesamiento que condujo a la obtención de resultados en forma numérica, gráfica y cartográfica, esta última en palabras Buzai y Baxendale (2011), “el resultado privilegiado de la geografía aplicada” (p.96).

#### *Fase 4 Validación y Elaboración Teórica*

Se procedió dentro de esta fase, al análisis e interpretación de los resultados, contrastando los mismo con el marco teórico de la investigación y relacionándolo a diferentes posturas de la geografía. Perfilando de esta manera, un conjunto de ideas sobre la dinámica espacial en el área de estudio, que podrían ayudar a modelar y general posibles escenarios en función de la evolución de las estructuras espaciales.

#### *Fase 5 Transferencia*

Esta fase se concentró en la transmisión de datos e información para la docencia y la investigación, en este sentido, se preparó artículo para revista indexada a los fines de presentar los avances y principales resultados, los cuales pudieran constituir aportes en el campo de la didáctica vinculada a la enseñanza de la geografía aplicada de acuerdo con los planteamientos de Buzai y Baxendale (2011).

Se incorporó en la realización del trabajo a estudiantes de pregrado y posgrado, específicamente en la recolección de datos e información sobre las funciones espaciales en el área de estudio. Además, se preparó practica de campo para los estudiantes de la unidad curricular organización del espacio de la carrera educación

mención geografía e historia, sustentada en el material cartográfico procesado y obtenido en esta investigación.

Por otro lado, se plantea entregar a los organismos gubernamentales el informe del trabajo que incluye un conjunto de datos capas de información considerada útil en acciones de ordenamiento territorial.

### **Población y muestra**

Balestrini (2006), define población como un “conjunto finito o infinito de personas casos elementos que presentan características comunes (...) seres u objetos que desea investigar” (p.137). en este trabajo, los datos e información colectada corresponden a las parroquias capitales de los municipios Capacho Nuevo y Capacho Viejo que constituyen la totalidad del área de estudio, en otras palabras, la población. Sin embargo, para analizar las funciones espaciales se realizó un muestro intencional, en el que se incluyó 70 manzanas, 27 que corresponderían a la Parroquia Capital Libertad y 43 a la Parroquia Capital Independencia.

www.bdigital.ula.ve

## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

#### **Definición de la poligonal de las parroquias Libertad e Independencia capitales de los municipios Capacho Viejo y Capacho Nuevo**

El área objeto de estudio de la presente investigación corresponde a los poblados de Libertad e Independencia, ambas parroquias capitales de sus respectivos municipios. Para la delimitación del área de estudio, se recurrió a los departamentos de infraestructura y catastro de las alcaldías de los municipios con el propósito de solicitar la información cartográfica referente a los límites de la parroquia, esto con la finalidad de delimitar de manera adecuada y bajo parámetros legales el área objeto de investigación. Sin embargo, el personal en ambas alcaldías manifestó no contar con el mapa del área a nivel parroquial, y solo poseer el que corresponde al municipio.

En atención a esto, se inició la búsqueda de un mapa a escala regional o nacional que contara con la división política territorial a nivel de parroquias y no de municipios, la investigación llevó a acceder a información cartográfica del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC). Esta institución contaba con un mapa a nivel nacional de todas las parroquias bajo un sistema de coordenadas geográficas con el Datum WGS 84. A partir de esta información que se inició el proceso de revisión de las poligonales parroquiales.

La extracción de las poligonales de la capa de parroquias facilitada por el IVIC se realizó mediante la herramienta, *Selection* del software ArcGIS 10.3 empleando el comando *Select by Attributes*, con esta herramienta se hace la respectiva consulta y en la capa quedan resaltadas las entidades deseadas. Una vez ejecutada la consulta se extraen las capas a través de la opción *Selection*, en su comando *Create Layer From Selected Features*, primero se extrajo la poligonal de Libertad y luego el de Independencia. Sin embargo, los shape generados con el procedimiento anterior se encontraban en el sistema de coordenadas geográficas y bajo la proyección WGS84,

por lo que fue necesaria su reconversión a coordenadas reticulares bajo el datum UTM WGS84.

No obstante, a pesar de haber obtenido las poligonales estas debían ser verificadas con la información de los límites y linderos contenida en la reciente Gaceta Oficial del Estado Táchira sobre la Ley de División Político Territorial que modificó incluso el nombre de los municipios. Por esta razón se procedió a solicitar la información a los entes municipales, y fue facilitada por el personal de la alcaldía de Capacho Nuevo, quienes manifestaron que particularmente durante la gestión en curso no se había realizado la verificación de los datos aportados por la gaceta. En el caso de la alcaldía de Capacho Viejo se presentaba una situación similar, no contaban con la gaceta, y tampoco habían realizado una revisión de los límites parroquiales.

Frente a este escenario, se procedió a realizar la verificación de la información cartográfica de ambas poligonales a partir de lo descrito en la gaceta oficial. Es importante señalar que la poligonal facilitada por el IVIC presentaba un trazado de límites muy lineales, hecho que no coincide del todo con la forma en que se delimitan los territorios, generalmente asociada a componentes físico naturales. Para realizar el proceso de revisión se decidió en primer lugar la generación de un mapa de puntos a partir de los datos aportados por la gaceta y, en segundo lugar, se utilizó como apoyo una imagen satelital en banda pancromática con 10 metros de resolución espacial, georreferenciada por el Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar (IGVSB) que contenía información sobre el área de metropolitana de San Cristóbal e incluía los municipios Capacho Nuevo y Capacho Viejo.

El procedimiento fue el siguiente, en primer lugar, sin considerar aun los datos asociados a las coordenadas (puntos) se inició la revisión de la poligonal y su edición a partir de los datos descriptivos de la gaceta, es decir, las poligonales se ajustaron a los referentes físico naturales; filas de las montañas, curso de quebradas y otros componentes fácilmente reconocibles en la imagen satelital, tal revisión constituyó una primera evaluación de la poligonal, además ajustándose a la normativa cartográfica vigente, se modificó el Datum al sistema de proyección UTM SIRGAS REGVEN 18N,

para ello se utilizó el comando *Proyections and Transformations* de la herramienta *Data Management Tool* del *ArcToolbox*, en su opción *Project* .

Ajustadas las capas bajo parámetros de referenciación similar, se comenzó con la verificación punto por punto, encontrando importantes diferencias entre la localización de los puntos y la poligonal, por lo que se optó por una revisión más exhaustiva mediante el empleo de las cartas topográficas de la antigua Dirección de Cartografía Nacional (DCN) identificadas con el código 5739 -III NE y la 5739 IV SO a escala 1:25000 de la misión 0101289 – año 1987, sin embargo, las diferencias entre la localización de los puntos y el perímetro de la poligonal eran de consideración, aunado a esto, la gaceta no tenía continuidad en la redacción y algunos de sus planteamientos presentaban ideas entrecortadas lo que dificultaba la lectura e interpretación de la misma.

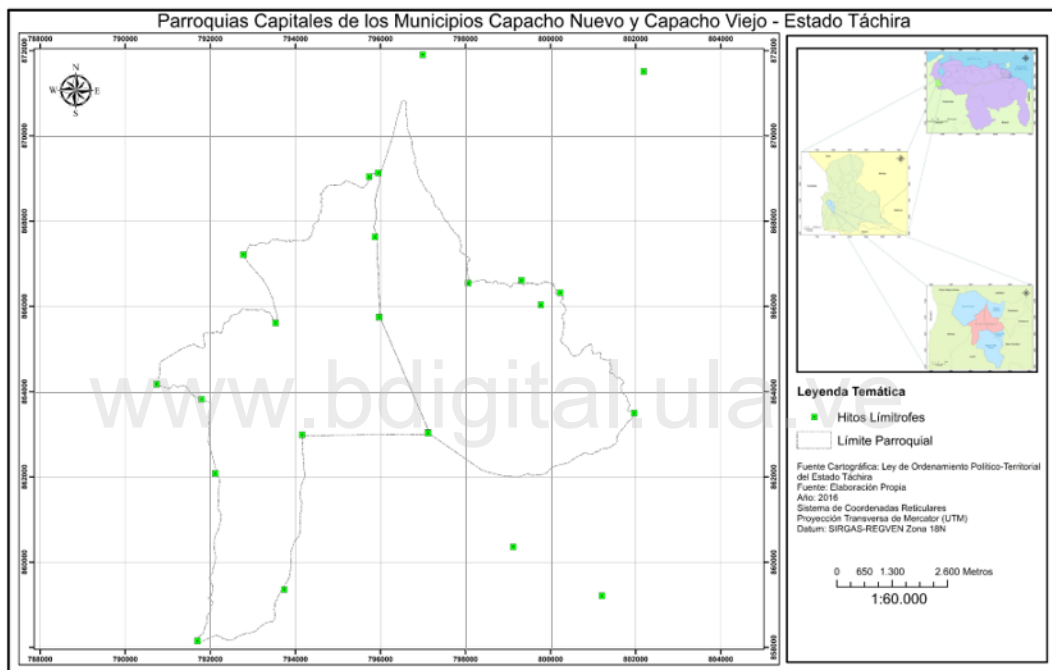
En atención a lo anterior, se notificó a las alcaldías de esta situación quienes manifestaron que los datos provenían directamente del archivo general del Estado, situado en la sede del Concejo Legislativo Regional, por ello fue necesario comunicar esta situación a los encargados de la emisión de la gaceta. En visita a la sede del Archivo General, se indicó que la gaceta se encontraba en revisión, pues reconocían errores de escritura y redacción, en cuanto a los datos geográficos, es decir las coordenadas no tenía información si serían o no sometidas a evaluación.

Por estas circunstancias, fue necesario esperar un tiempo prudencial para tener acceso a la información, una vez recibida la gaceta los errores de redacción y escritura habían sido corregidos, pero las coordenadas eran las mismas, por esta razón se decidió no tomar estos puntos como referencia exacta de la poligonal y orientar su delimitación solo a la referencia descrita, haciendo un recorrido exhaustivo de todo del perímetro de las poligonales y siguiendo los curso de agua, las formas del relieve y las carreteras tal como está contenido en el documento. Esta decisión se fundamenta en la diferencia que presentan algunos puntos de referencia con los límites de la poligonal, caso especial el punto de coordenadas UTM 802158 mE y 871511 mN, que presenta un desplazamiento de 6,4 km respecto a la poligonal y se ubica en el sector Palo Grande. Este mismo

problema ocurre con otros puntos que presentan variación de 4; 2 y 3 km, situación que se exhibió especialmente en la poligonal de Independencia, mientras que en el caso de la poligonal de Libertad los desplazamientos no superaron los 50 m. (Ver Figura 5)

**Figura N° 5**

**Hitos limítrofes Parroquias Capitales Libertad e Independencia**

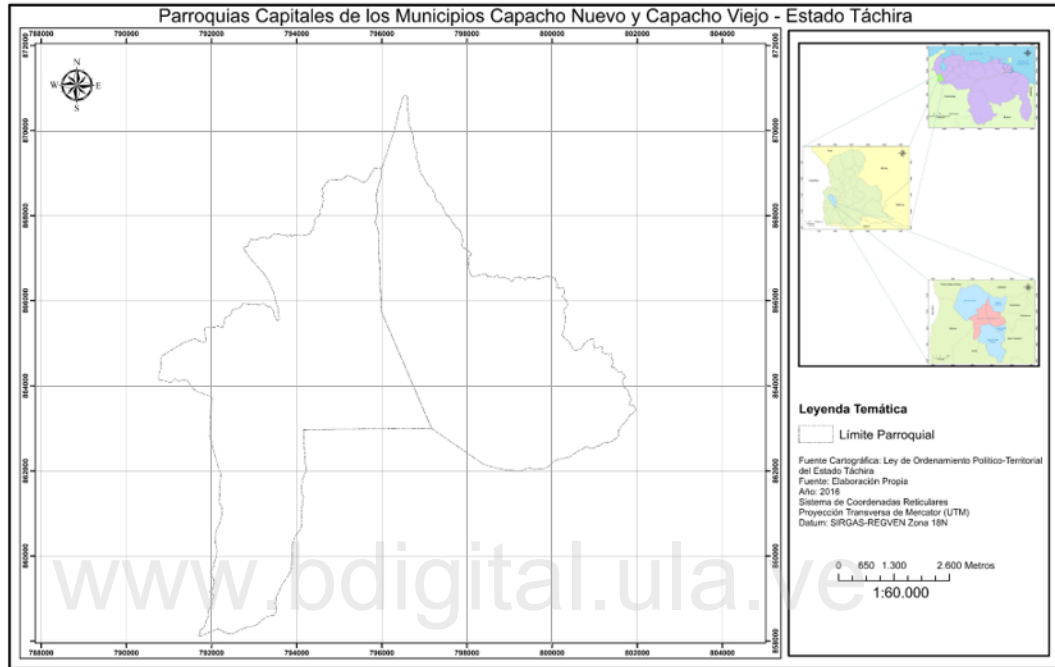


**Fuente: Elaboración Propia**

Por último, se efectuó una tercera revisión, esta vez tomando como base un mosaico con mayor resolución y calidad visual, elaborado a partir de una imagen de Google Earth. De esta forma se logró mejorar el contorno de las poligonales y finalmente definir el área de estudio. (Ver Figura 6)

**Figura N° 6**

**Poligonal limítrofe de las Parroquias Libertad e Independencia**



**Fuente: Elaboración Propia**

**Identificación de los elementos urbanos presentes en las parroquias capitales Libertad e Independencia**

En el proceso de identificación de los elementos que conforman un espacio geográfico urbano, es importante destacar el amplio abanico de posturas existentes para definir lo urbano, algunos enfoques están ligados a datos cuantitativos en esencia demográficos, otros planteamientos son más funcionales con perfiles económicos, algunos enfoques son más culturales y del comportamiento de la población, y otros, un poco más históricos y evolucionistas. De esta manera para definir qué es urbano y en esencia qué es ciudad, se requiere de un profundo análisis y de un debate aun sin concluir. En este trabajo se seleccionaron aquellos elementos urbanos que tenían mayor influencia en la estructuración espacial de la localidad, por esto se decidió en primer

término realizar un estudio multitemporal de expansión urbana, fundamental para conocer la evolución espacial del área, en segundo lugar, un análisis de su morfología identificando patrones, formas, texturas, y por último una aproximación a la interpretación de sus funciones espaciales, a partir de la recolección de datos en el campo y su posterior análisis.

#### *Análisis multitemporal de la expansión urbana en las parroquias capitales Libertad e Independencia (1974 -1989 -2014)*

El análisis multitemporal de cualquier entidad espacial, parte del principio de comparación en marcos temporales distintos, donde se evalúan los cambios experimentados por una o más variables seleccionadas en una dimensión temporal y, en el caso de la presente investigación, también en una dimensión espacial. Teniendo en cuenta, la expansión urbana como un crecimiento físico del espacio urbano, se seleccionó esta variable para el estudio multitemporal, comparando información espacial en los años 1974 – 1989 – 2014, de esta manera se elaboró la cartografía urbana para los periodos 1989 y 2014 y parcialmente para el año 1974, posteriormente se procedió a la conformación de la mancha urbana, esto permitió estudiar los cambios experimentados por el área a nivel de superficie ocupada así como identificar un casco urbano inicial, una primera área de expansión y finalmente representar el crecimiento espacial actual.

El análisis multitemporal comenzó con la búsqueda de información cartográfica, en principio fotografías aéreas para determinar el área de ocupación inicial del casco urbano. En la oficina de Gestión de Aguas del antiguo Ministerio del Ambiente se tuvo acceso a fotografías aéreas del año 1970 y 1974 que incluían el casco urbano del área objeto de estudio en formato analógico, por esto se procedió, previa autorización del personal, a su escaneo y por tanto su conversión al formato digital.

#### *Procesamiento de las fotografías aéreas de los años 70 y 74*

El proceso de georreferenciación de las fotografías aéreas correspondientes a los años 1970 y 1974 misión número 010291 y 0102100, se inició con la captura de datos

en el campo a través del uso de un receptor GPS Cartográfico Garmin 78S, a fin de seleccionar sitios fácilmente identificables en la imagen, localizando alrededor de 15 puntos en el Datum UTM-WGS84. A partir de esta información se intentó georreferenciar la imagen (fotografías) con el programa QGIS en su versión 2.6, sin embargo, el error medio cuadrático resultaba muy superior a lo esperado.

Como consecuencia de esta situación, se procedió a recolectar información de un mayor número de puntos distribuidos sobre el área, en función de los cuales se generaría una capa en formato vectorial que serviría de lienzo (soporte), sin embargo, los errores en la georreferenciación seguían muy elevados, debido entre otros, a que el número de puntos eran insuficientes (extremos de la imagen) por ello se decidió buscar otra opción con el objeto de minimizar las imperfecciones y conseguir un resultado aceptable.

Se procedió a utilizar entonces como lienzo una imagen satelital en banda pancromática del año 2010 con resolución de 2,5 metros, georreferenciada por el Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar, de esta manera se inició el proceso para cada imagen (fotografía), editadas en Corel Paint Shop Pro X5 para la mejor visualización de sus detalles. El procedimiento consistió en incorporar la capa que serviría de lienzo utilizando el icono añadir capa ráster (imagen satelital), una vez cargada la imagen se procedió a seleccionar el sistema de coordenadas, esto fue posible activando en el menú configuración, la opción propiedades del proyecto, luego se procedió a activar la alternativa transformación de SRC al vuelo, para seleccionar el sistema de proyección a emplear, en este caso UTM 18 N WGS84 identificado con el serial 32618, de esta forma queda definido el sistema de proyección para la ventana de trabajo.

Se procedió a ubicar puntos distribuidos en la imagen (fotografía) y en la imagen satelital, sin embargo, la identificación de los mismos fue difícil debido a los cambios que ha experimentado el área y la menor resolución de la imagen satelital, por este motivo se utilizó como apoyo para mejorar la visualización, el complemento *OpenLayers plugins* en su opción *Google Hybrid Layer*, herramienta de instalación

sencilla en QGIS y que solo requiere del acceso a internet. De este modo, al identificar cada punto en la fotografía se seleccionaba la alternativa “A partir del lienzo del mapa” e inmediatamente aparecía también imagen satelital, sin embargo, es importante mencionar la dificultad para localizar los puntos en algunas áreas de la fotografía, no obstante, el procedimiento se efectuó con un número mínimo de 18 puntos de control por cada imagen (fotografía) procurando su adecuada distribución.

La revisión bibliográfica efectuada indica que, un error en pixeles promedio por cada punto menor a 0 y un error medio cuadrático no superior a 1, son criterios aceptables para la corrección del tipo de transformación antes de concluir el proceso de georreferenciación, de esta manera para la georreferenciación de las fotografías áreas se optó por el método *polynomial 2*.

Luego, se inició un proceso de corrección punto por punto, y una vez que cumplió con los criterios antes mencionados se dio comienzo a la georreferenciación de la imagen, no sin antes haber seleccionado una carpeta de destino donde guardar el archivo de imagen ahora en formato \*.TIFF y verificando el sistema de proyecciones.

El procedimiento antes señalado fue aplicado a cada una de las fotografías y tiene como ventaja el hecho de que los puntos creados pueden ser guardados en formato \*.shp, sin embargo, es importante mencionar que a pesar de utilizar QGIS para este procesamiento, la mayoría de los procesos posteriores en este trabajo fueron realizados empleado ArcGIS en su versión 10.3.

#### *Procesamiento del plano del área para el año 1989*

Se contó para este trabajo con un plano aerofotogramétrico elaborado por TRANARG C.A en base a fotografías aéreas de la Misión 010480 del año 1989. El plano se encontraba en formato \*.dwg, por lo que fue convertido a formato \*.shp. Este procedimiento fue realizado capa a capa, haciendo uso de la opción *Data* en su alternativa *Export Data*, lo que permitió guardar las capas en el nuevo formato. No obstante, los archivos generados (carreteras, manzanas, edificaciones, carreteras de tierra) no poseían una referencia espacial por lo que fue necesario asignárselas, esto se

realizó a través de la herramienta *ArcToolbox*, en su componente *Data Management Tools* en la opción *Projections and Transformations*, específicamente en la alternativa de *Ráster Define Proyección*, obteniendo como resultado las capas necesarias para la elaboración del plano del área, bajo el SRC: REGVEN\_UTM\_18N.

Posteriormente, se inició una verificación de la información debido a obvias diferencias con respecto a la dimensión de algunas de las edificaciones. En tal sentido, se comenzó la búsqueda de las fotografías aéreas a partir de las cuales se había generado el plano, se consultó en el Instituto Geográfico Simón Bolívar, también en la Escuela de Geografía de la Universidad de Los Andes Mérida. A pesar de esto, no fue posible acceder a las fotografías, por esta razón fue necesario buscar otras alternativas que permitieran una revisión aproximada del plano, por tanto, se contempló el uso de Google Earth como herramienta de apoyo.

En este contexto, se procedió a la realización de un mosaico del área objeto de estudio para el año 2014 (imágenes disponibles de noviembre 2014), para esto se generó en primer lugar un archivo \*.kml de las poligonales a partir de la herramienta *shp2Kml*, el cual se emplearía como base para la descarga de la información a través del software *SASPlanet* en su versión 15. Este software se conecta con la API de Google, mediante el empleo de una licencia PRO de Google Earth y facilita la descarga de información, pues genera un único mosaico del área seleccionada, con la opción *poligonal selection* y generando un recuadro a modo de mascara, luego a través de un barrido de la imagen se descargan los segmentos que componen la totalidad de la misma, terminado el barrido, se acepta el área de trabajo y en la pestaña se abre la opción *Stitch*, allí se selecciona el formato de archivo para este caso se seleccionó \*.ecw, con zoom 18, además identificando los archivos de georreferenciación necesarios para que los software GIS puedan leer sin inconveniente la imagen, después el formato de archivo de la imagen fue reconvertido a \*.img .

Cabe señalar, que para empezar con la verificación de la data espacial, los elementos de cada una de las capas fueron reacomodados y ajustados a la información mostrada por el mosaico, ejecutando un proceso de edición capa a capa, esto se realizó de esta

forma puesto que las capas convertidas de \*.dwg a \*.shp, presentaban un desplazamiento con respecto al mosaico de más o menos 6 metros en algunas de sus capas, por lo que se hizo una corrección a mano digitalizando en pantalla a cada capa ajustando aquellas entidades que presentaban corrimiento. Es importante aclarar, que al desconocer los criterios con los que fue evaluada la fotografía, así como los empleados para la construcción del plano en Autocad, se decidió este ajuste, puesto que lo interesante es que algunas entidades espaciales calzaban perfectamente y otras no, caso éste el de la capa de manzanas y de edificaciones, en este sentido el desplazamiento de las unidades no fue homogéneo.

El trabajo se realizó capa a capa, pues debido a la no homogeneidad en el sentido y dirección del desplazamiento no fue pertinente el cambio de posición de las capas como totalidad, aunque fue lo que inicialmente se intentó. Sin embargo, antes de comenzar la edición capa a capa se observó la tabla de atributos de cada una de ellas, lo que permitió evidenciar que los shapes de manzanas y edificaciones no estaban siendo asumidos como *polygon* sino como *polylineas*, esto como consecuencia del proceso de conversión de \*.dwg a \*.shp por lo que antes de editar fue preciso convertir estas capas en polígonos, proceso que se llevó a cabo mediante la utilización del *Arctoolbox* en su opción *Data Management Tools > Features*, en este caso *Features To Polygon*.

Teniendo las capas listas, se partió en la edición de la capa manzanas corrigiendo aquellas que presentaban desplazamiento y haciendo correcciones principalmente en sus esquinas para que se ajustaran a la forma tradicional de las manzanas que suele ser un poco más redondeada en sus bordes, editando en total 93 polígonos que corresponden a las manzanas existentes en el área de estudio para el año 1989. Seguidamente, se continuó con el trabajo de edición esta vez de edificaciones, este proceso resultó más tedioso y llevó mucho más tiempo, puesto que fue necesario corregir en dimensiones, formas y posición un total de 4426 entidades, que corresponden al año 89. Estas correcciones se llevaron a cabo a partir del hecho de la posición relativa de las edificaciones, pues al parecer cada segmento del plano tenía un patrón de corrimiento distinto, algunas áreas el desplazamiento eran hacia el norte,

otras al sureste, otras al suroeste, lo que indicaba que el plano original debió ser trabajado por distintas personas con acceso a equipos diferentes, no obstante, estas circunstancias permitieron detectar patrones en los desplazamientos y ajustarlos de manera adecuada.

Sin embargo, aun cuando se procuró hacer una revisión consensuada a cada de una de las edificaciones, se presentaron casos en que la entidad no se ajustaba al patrón, sus dimensiones eran muy grandes o en el mosaico empleado como referencia no estaban representadas ni se observaba una posible huella de su existencia, es por ello que se tomó la decisión de crear en la tabla de atributos un nuevo campo denominado “Valido” en donde a aquellas edificaciones no identificables o con errores se les asigno un valor 1, mientras las restantes que no presentaron ningún inconveniente el valor dado fue 0.

En total, se identificaron 836 polígonos con, valor 1, de estos un amplio número se concentró en el caso central de Independencia cuyo problema estuvo asociado a la dimensión, puesto que en un polígono se incluyen dos o más estructuras cuya separación es fácilmente distinguible en el mosaico (un solo polígono incluye dos o más casas). En este caso, se prefirió dejar la información de estos polígonos tal cual como lo refleja el plano, pues se desconocen los criterios empleados para su vectorización, tampoco se conoce la escala en que fue procesada la información por lo que se tomó la medida de realizar su posterior ajuste en el plano correspondiente al año 2014.

En el caso de la vialidad, se trabajó con las opciones carreteras de tierra y carreteras pavimentadas, en el caso de estas polilíneas, el problema radicaba en el gran número de segmentos en los que se dividía cada una de ellas, un tramo de 50 metros podía dividirse en 15 partes diferentes, es decir, no eran líneas continuas. Además, habían sido trazadas a modo doble línea ajustadas a los bordes de las manzanas esto resultaría en un problema posteriormente si se deseaban unir las capas, de allí que se optó por la digitalización en pantalla de toda la red vial respetando los datos del 89, sin incorporar información nueva.

Esta vectorización se realizó tomando como línea de referencia el centro de las carreteras, agregando en cada cruce o punto de intersección un nodo a modo de red, asimismo se tomó en cuenta para su digitalización el sentido de la vía, sus formas y límites, por lo que los cambios en el segmento de cada tramo están asociados a su sentido de circulación. Caso similar es el de las vías de tierra, fácilmente identificables de las carreteras pavimentadas por su coloración y anchura. Este trabajo dio como resultado un mapa de la red vial de las parroquias para el ya mencionado periodo, de modo que al final de este primer procesamiento se tiene como resultado un conjunto de capas referentes a las Manzanas, Edificaciones y Red Vial, elementos que en esencia componen el plano urbano.

Por otra parte, aun cuando ya se tenían las capas componentes del plano urbano para el año 1989, resultaba necesario antes de tomar estos datos como base para la digitalización del plano del área objeto de estudio para el año 2014, efectuar una revisión de topología, esta última entendida como una rama de la matemática que tiene como propósito describir la forma en la que los objetos espaciales se relacionan entre sí. La aplicación de las herramientas de topología tiene como fin fundamental corregir errores asociados al proceso de digitalización de las capas y encontrar geometrías coincidentes o comunes entre puntos, polígonos y líneas.

En esta secuencia de ideas, para generar la topología de las capas, estas deben estar ubicadas en una *Geodatabase*, por ello se procedió a crear una a partir de *ArcCatalog*, donde se aplica la opción crear una *Geodatabase*, en el caso de la presente investigación una *Personal Geodatabase*, posteriormente se genera un nuevo *Feature Dataset*, al que se le importa el sistema de coordenadas en el que desea trabajar (UTM REGVEN 18 N) el nivel de tolerancia se dejó por defecto, y al ingresar al *Feature Dataset* se importaron las entidades vectoriales que les sería revisada su topología. Una vez que las capas de interés están dentro de la *Geodatabase* se abre la opción *New* y se selecciona la alternativa *Topology*. En primer lugar, se revisó la topología de las líneas (Carretera Pavimentada y Carretera de Tierras), para esto se seleccionaron como reglas *Must Be Larger Than Cluster Tolerance*, *Must Not Overlap*, *Must Not Intersect*,

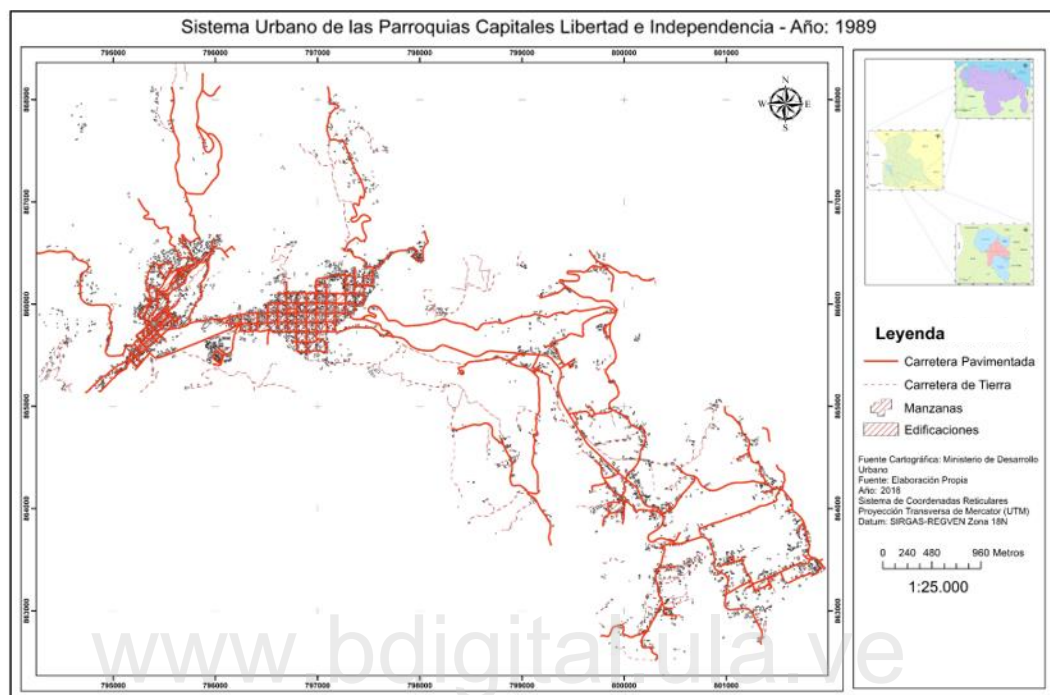
*Must Not Intersect With, Must Not Overlap With, Must Not Self-Overlap, Must Not Self-Intersect, Must Be Single Part, Must Not Have Pseudo Nodes*, al ser elegidas estas reglas localizan cientos de errores que pueden ser corregidos a mano o mediante el uso de las opciones que la herramienta ofrece.

En este caso, muchos fueron arreglados a mano por que las opciones no se ajustaban a lo que se deseaba, en otros casos, los errores mostrados eran marcados como excepción, por ejemplo, en el caso de los nodos sueltos, porque es normal que al inicio y final de una vía existan nodos que no se conecten. Es importante, mencionar que para poder realizar la revisión es necesario activar la barra de herramienta de *Topology* a través del menú *Editor*, y escoger en la opción *More Editing Tools* la herramienta *Topology*, una vez agregada a la vista la barra de herramientas se activa el *Error Inspector*, que muestra a modo de tabla todos los errores presentes en la capa de interés, al final deber ser validada la topología y guardada.

El procedimiento de revisión fue similar para las capas de polígonos (manzanas y edificaciones), solo que se utilizaron reglas propias para la revisión de topología de polígonos entre ellas: *Must Not Overlap, Must Not Have Gaps, Must Not Overlap With*. Ahora bien, al momento de realizar la revisión topológica se observó que en la tabla de atributos el shape era identificado como *polygon zm*, debido a esto fue necesario ir al *ArcToolbox* en la herramienta *Conversion Tools > To shapefile* en la alternativa *Feature Class To Shapefile (multiple)* donde se seleccionó la opción *Enviroments* para eliminar los datos asociados a valores M y Z, por lo que los archivos generados quedaron como *polygons* y *polylines* simples, al final de la revisión se tiene como resultado las capas de datos revisadas y validadas que componen el plano del área de estudio para 1989. (Ver Figura 7)

**Figura N° 7**

**Sistema urbano de las Parroquias Capitales Libertad e Independencia – Año 1989**



**Fuente: Elaboración Propia**

*Elaboración del plano del área para el año 2014*

Teniendo como base los shapes (edificaciones, carreteras de tierra, pavimentadas, manzanas) del año 1989 del área de trabajo, se inició la actualización del plano para el año 2014 mediante la incorporación de la información correspondiente a edificaciones, manzanas y vialidad a través de un proceso de vectorización en pantalla. Esto fue posible gracias a la interpretación visual de la imagen satelital “mosaico de Google Earth” previamente generado. El trabajo fue capa a capa, iniciando con el shape manzanas, es así que se mantuvieron las manzanas ya editadas para el plano 89 y se digitalizaron a través de las herramientas de edición un total de 119 nuevas entidades. Esta capa quedaría con un total de 212 entidades, lo que genera, además una tabla de

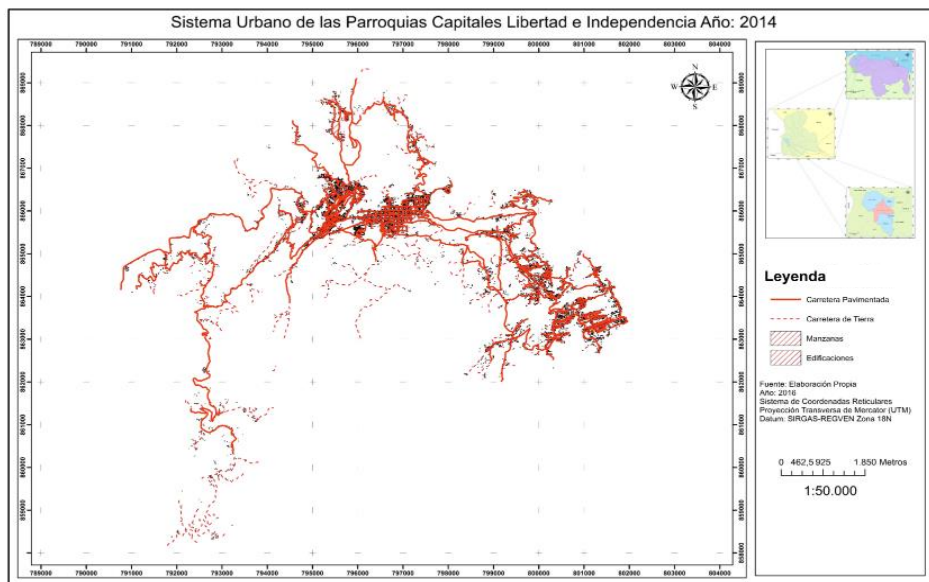
atributos que contendría datos referentes al perímetro (metros) el área (metros cuadrados) y la fecha (para este caso 2014) de cada entidad.

A continuación, se inició la edición de las carreteras de tierra. Para la edición de esta capa fue esencial reconsiderar los datos de la capa del 89, pues en esta no se reflejaban muchas de las carretas de tierras presentes en la parroquia y que resultaban fácilmente identificables en el mosaico, por lo que se duda de la precisión de la información del 89. En total, para el año 1989 estaban vectorizadas 74 carreteras de tierra y para el 2014 se representan 218, es decir, fueron incorporadas a la red vial 144 entidades digitalizadas a través de las herramientas de dibujo y edición. Un aspecto a destacar es que, aunque en el 2014 se representan más carreteras de tierra, muchas de las presentes en año 89 fueron asfaltadas y pasaron a formar parte de las carreteras pavimentadas, por lo que se insiste en la baja fiabilidad de este dato en el plano de 1989. En el caso del plano de 2014 se realizó el cálculo de longitud de las carreteras de tierra presentes en las parroquias arrojando un total de 62,92 km.

Con respecto a la edición de la capa Carreteras Pavimentadas, fue imprescindible la incorporación de un gran volumen de información, puesto que en el plano base del 89 no aparecían las carreteras pavimentadas correspondientes a las áreas al oeste y suroeste de la parroquia Capital Libertad, por lo que se procedió a su digitalización, situación que fue similar en sentido sureste de la parroquia Capital Independencia. Asimismo, fue preciso la incorporación a la capa de carreteras pavimentadas, aquellas que anteriormente eran de tierra y que para el presente ya han sido asfaltadas, por este motivo se realizaron los cálculos necesarios para determinar la longitud de la red, teniendo como resultados que para el año 1989 se estimó un total de 74,49 km de carretera pavimentada mientras que para el 2014 se alcanzó un total de 146,36 km, lo que indica un aumento considerable de la red vial especialmente en los sectores fuera del casco de central de las parroquias y permite inferir que la mejora en el sistema de comunicación terrestre es un factor que determina el aumento de la densificación espacial en el área de estudio.

Finalmente, se procedió con la edición de la capa edificación, esta capa resultó ser la más complicada y también la que requirió de mayor tiempo y dedicación puesto que a pesar de tener una capa base, la misma presentaba varios polígonos con datos dudosos que debían ser corregidos, de igual forma la incorporación de nuevas edificaciones como parte del proceso natural del crecimiento urbano, requirió de la aplicación de ciertos criterios de análisis visual y de una exhaustiva revisión, dividiendo el área en sectores de trabajo que facilitarían anexar los datos de manera ordenada y continua. Es de hacer notar, que se presentaron algunas dificultades en cuanto al establecimiento de límites entre las parcelas, por lo que se optó por la digitalización de los techos de las casas, por esta razón la capa se denomina edificaciones y no parcelas, pues el estudio no alcanzó ese nivel de detalle, sin embargo, la información generada brinda la oportunidad de contrastar el grado de ocupación del suelo en distintos periodos, igualmente aporta una base cartográfica (Ver Figura 8) para la estimación de las viviendas existentes actualmente en las parroquias.

**Figura N° 8**  
**Sistema urbano de las Parroquias Captales Libertad e Independencia – Año 2014**



**Fuente: Elaboración propia**

Como se mencionó en párrafos anteriores para el año 89, se tenía un estimado de 4426 edificaciones lo que corresponde a 653376,35 m<sup>2</sup> de superficie ocupada, para el año 2014 se estiman un total de 12904 edificaciones que corresponde a 1513514,48 m<sup>2</sup>, digitalizando en pantalla un total de 8478 polígonos que corresponde a nuevas edificaciones, es decir, que fueron 860138,13 m<sup>2</sup> de superficie los que fueron ocupados entre el periodo 1989 y 2014.

#### *Resultados del análisis multitemporal*

Una vez generada y procesada la data fue posible realizar una comparación a nivel de los cambios de superficie ocupada en las parroquias Libertad e Independencia, capitales de los municipios Capacho Viejo y Capacho Nuevo respectivamente. Es pertinente mencionar que para el caso de los datos del 70 y 74, se decidió trabajar únicamente con la fotografía aérea de 1974 pues es la que mayor superficie de las parroquias contenía, de igual manera, debido a la calidad de la imagen solo se pudo hacer un análisis a nivel de manzanas, por cuanto resultaba difícil por su resolución editar edificaciones. No obstante, para objeto del estudio, el contrastar únicamente las manzanas no fue una limitante en el proceso de construcción de la mancha urbana, por lo que a partir de los datos de las capas de manzanas se procedió a la realización de un *buffer* del área.

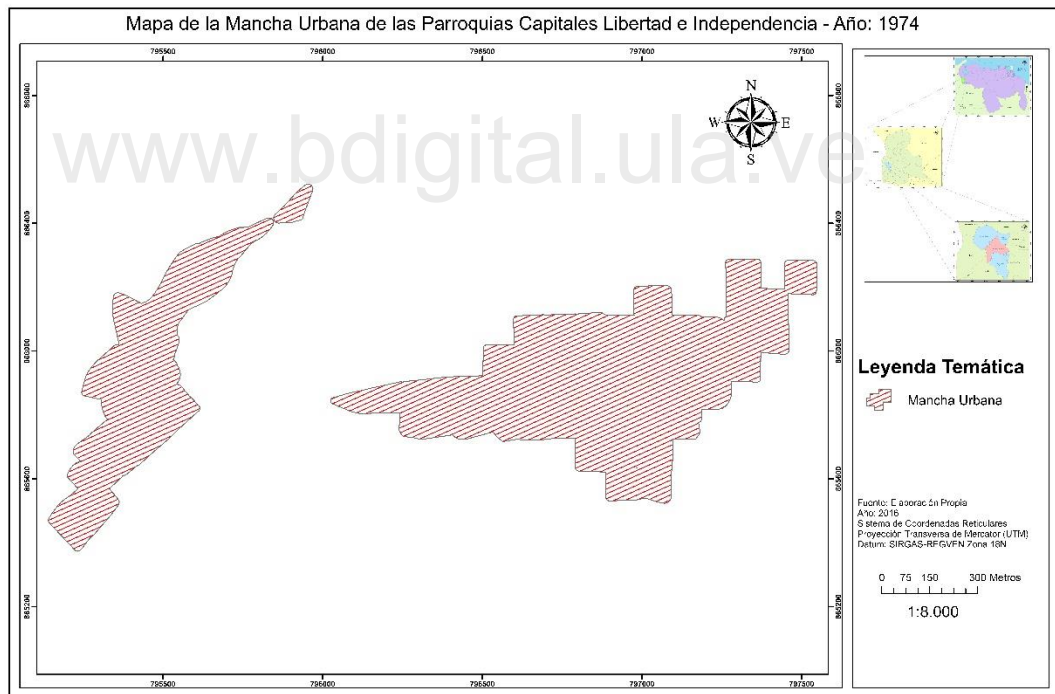
Este procedimiento consistió en la aplicación a las capas de manzanas de la herramienta de *Geoprocessing>Buffer*, seleccionándolo a una distancia de 10 metros y solicitando disolver todos los elementos en el interior del shape. Este sencillo procedimiento dio como resultado la mancha urbana que corresponde a cada uno de los periodos analizados (Ver figuras 9, 10, 11), permitió establecer un área inicial de configuración urbana que se corresponde al casco central y que se encuentra enmarcada en el plano de manzanas del año 1974 (Ver Figura 12), la superficie de la mancha urbana para este año se estima en 69,4 hectáreas.

Para el año 1989 la superficie ocupada fue de 73,8 hectáreas lo que indica una expansión urbana poco significativa de 4,4 hectáreas. Se desconocen los datos

demográficos para esta fecha, porque para este momento apenas se incorporaba a la división político territorial del país la figura de parroquia y los datos censales se recolectaban a nivel de municipio. Sin embargo, desde el punto de vista espacial se evidencia la incorporación de manzanas totalmente configuradas en el Sector El Centenario (en el área perteneciente a Libertad), sector que es dividido por el límite municipal, y otras manzanas estructuradas en los sectores El Llanito y Campo C hacia el sureste de la parroquia Independencia, a esta expansión para objeto de la investigación se denominara expansión inicial. (Ver Figura 13)

**Figura N° 9**

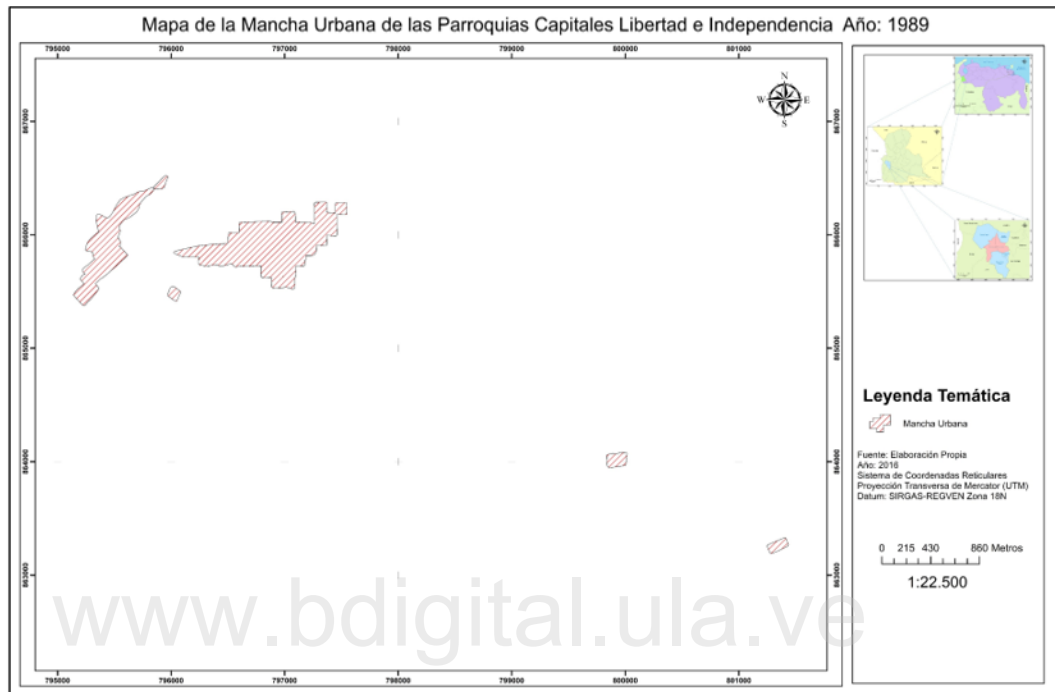
**Mapa de la mancha urbana de las Parroquias Capitales Libertad e Independencia - Año 1974**



**Fuente: Elaboración Propia**

**Figura N° 10**

**Mapa de la mancha urbana de las Parroquias Captales Libertad e Independencia - Año 1989**

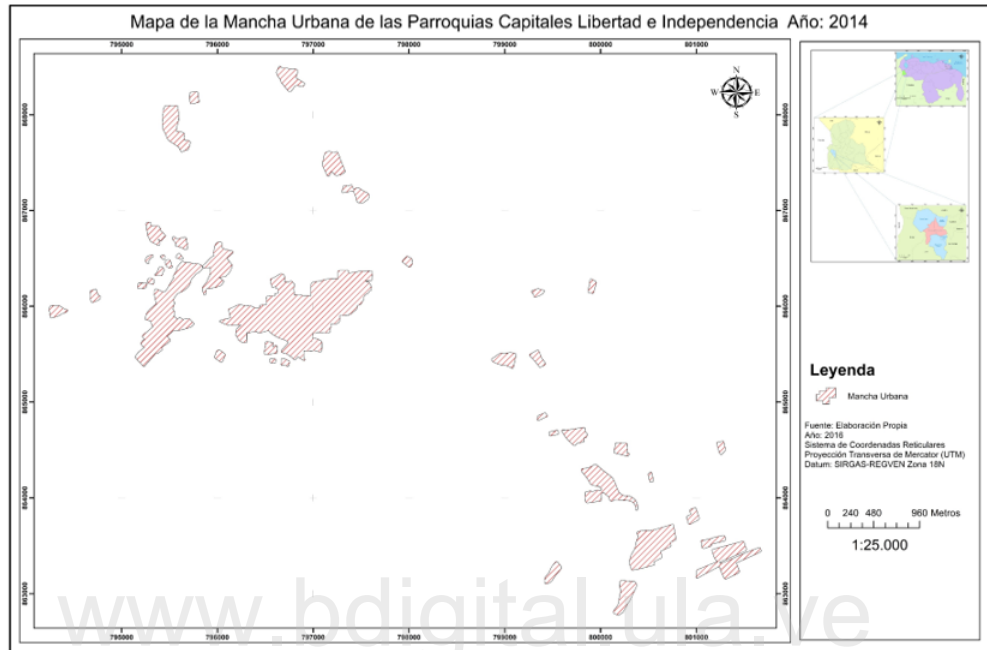


**Fuente: Elaboración Propia**

Con respecto, a la mancha generada para el año 2014, se calculó una superficie de 194,8 hectáreas, lo que denota un aumento importante en cuanto a la superficie ocupada y configurada en manzanas, ya que se incrementa el área en 121 hectáreas. No obstante, la expansión actual presenta un patrón difuso o discontinuo que se explica en primer lugar en una ampliación de la superficie ocupada en las cercanías al casco central, tanto el que corresponde a Libertad como a Independencia, pero que luego se aleja del mismo y configura nuevas formas de asentamiento regular. En la parroquia Libertad, la expansión se manifiesta en sentido noreste principalmente, con pequeños focos dispersos hacia el noroeste, mientras que en dirección hacia el sur del casco no existe ningún tipo de crecimiento urbano, sino que se inserta en las características de un paisaje rural.

**Figura N° 11**

**Mapa de la mancha urbana de las Parroquias Capitales Libertad e Independencia - Año 2014**

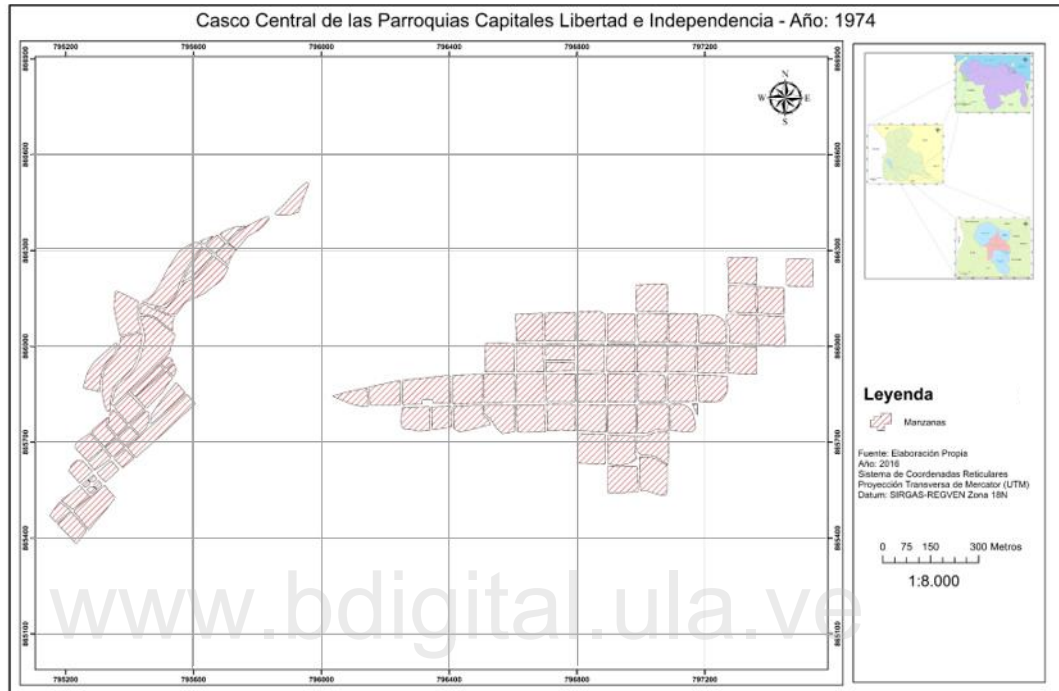


**Fuente: Elaboración Propia**

Por su parte la parroquia Independencia, es la que manifiesta una mayor expansión urbana con focos importantes hacia el noroeste y noreste, pero de modo especial en sentido sureste en donde se presume que la existencia de una vía comunicación directa hacia la ciudad de San Cristóbal, funge como factor dinamizador de la dinámica de la parroquia cuya población se desplaza diariamente a la capital del Estado por razones laborales, educativas, recreativas, entre otras. Para objeto de la investigación a la expansión experimentada por el área objeto de estudio en este periodo se le denominó expansión actual. (Ver Figura 14)

**Figura N° 12**

**Casco Central de las Parroquias Capitales Libertad e Independencia – Año 1974**

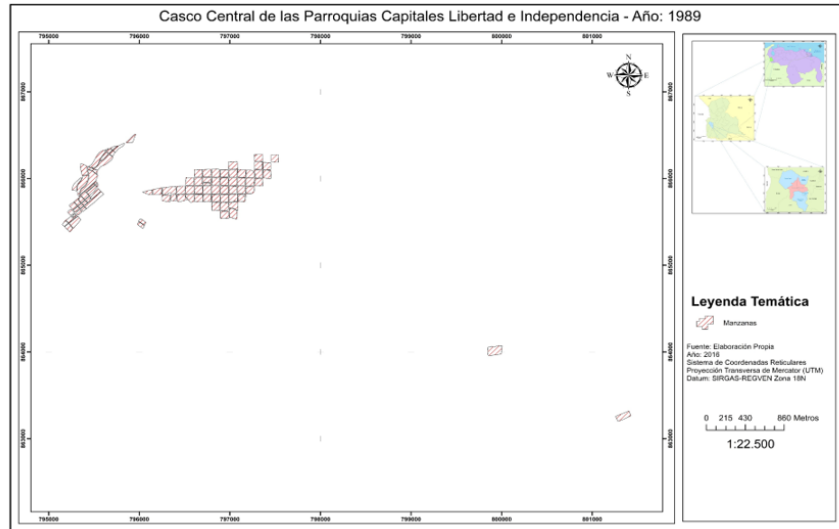


**Fuente: Elaboración Propia**

Finalmente, enmarcado dentro del análisis multitemporal se elaboró un mapa cuyo propósito fue reflejar las manzanas configuradas en la trama urbana para cada periodo, para ello fue indispensable en primer, lugar agregarle a cada una de las tablas de manzanas un campo denominado fecha, que contenía según la capa el dato, 74 -89-2014. Posteriormente, mediante el empleo del *ArcToolbox* en la herramienta *Data Management Tools > General* en su opción *Merge* se unieron las capas de interés para la generación de un shape denominado mapa de la expansión urbana que contiene las manzanas clasificadas por fecha de origen. (Ver Figura 15)

**Figura N° 13**

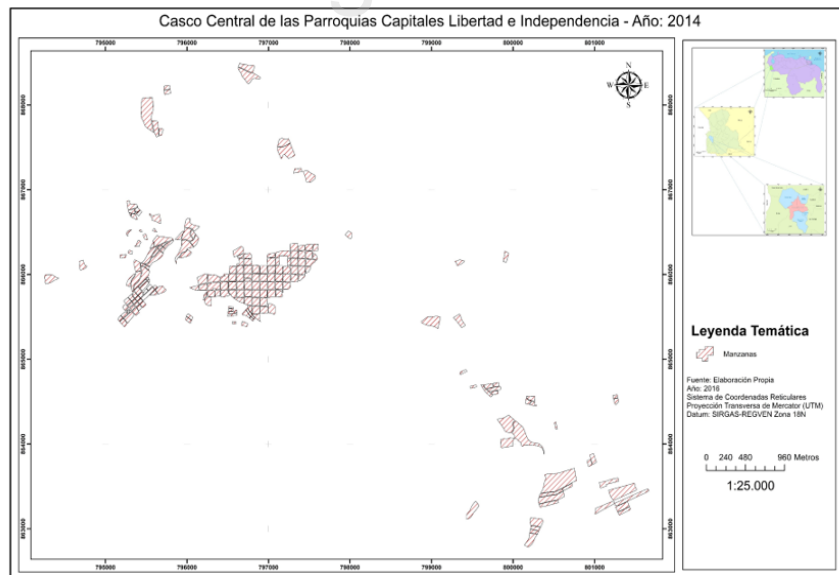
**Expansión Inicial de las Parroquias Capitales Libertad e Independencia**



Fuente: Elaboración Propia

**Figura N° 14**

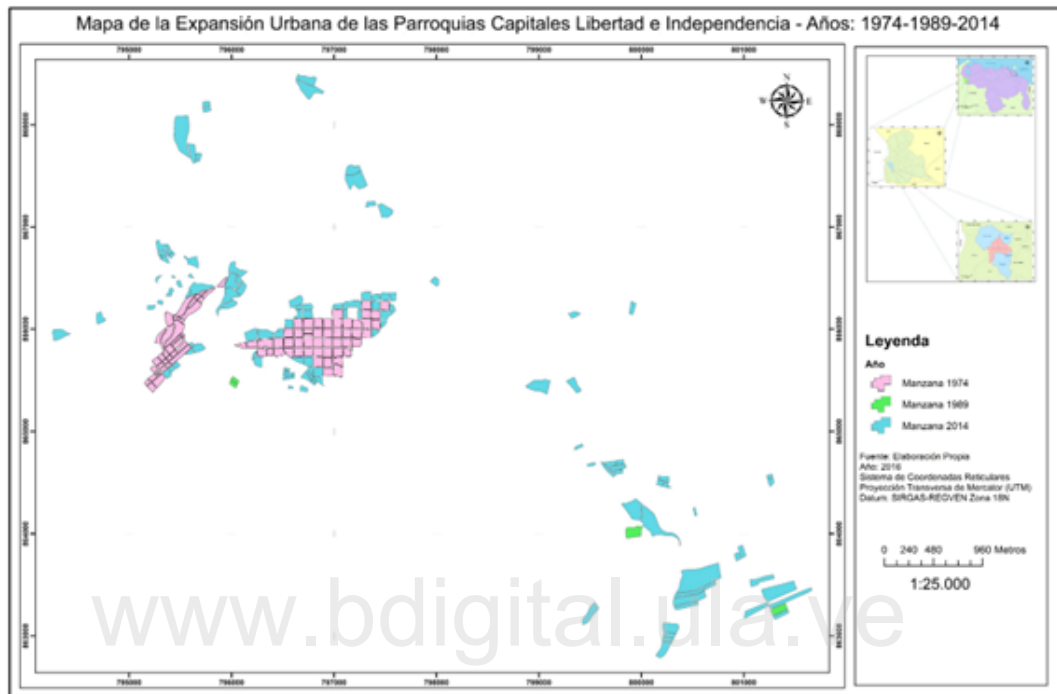
**Expansión Actual de las Parroquias Capitales Libertad e Independencia**



Fuente: Elaboración Propia

**Figura N° 15**

**Mapa de la expansión urbana de las Parroquias Capitales Libertad e Independencia – Años 1974-1989-2014**



**Fuente: Elaboración Propia**

**Análisis de la morfología urbana de las Parroquias Capitales Libertad e Independencia**

*Primeros pasos: Procesamiento visual del mosaico del área objeto de estudio*

El estudio de la morfología urbana de las parroquias Libertad e Independencia se inició con la elaboración del plano del área y su posterior interpretación. Para la construcción fue necesario la aplicación de un análisis visual que se hizo más exhaustivo en la medida en que se profundizaba conceptualmente sobre los criterios que debían aplicarse para procesar los datos contenidos en el mosaico del área de estudio.

En el presente trabajo, por las características de los datos disponibles, imágenes mostradas por Google Earth, capturadas por el satélite WorldView-3 de la empresa DigitalGlobe con el sensor NVIR y el sensor pancromático, con un ensamblaje 5, 3, 2 y una resolución espacial de 1,24 m fusionadas con la banda pancromática de resolución 0,31 m, se procedió a la descarga de la imagen que para efectos prácticos fue trabajada en \*.img, dando como resultado una imagen a color real RGB con una resolución espacial aproximada de 0,30 m, bajo un sistema de proyección UTM REGVEN huso 18, esta imagen sería la base sobre la cual se elaboró el plano del área de estudio para el año 2014, tal como fue expresado en párrafos anteriores.

La elaboración de este plano y la interpretación de la morfología se hizo a partir de ciertos criterios desarrollados por Chuvieco (2008), asociados al procesamiento visual de las imágenes satelitales, que se considera dada, las particularidades de la imagen empleada y de los objetivos propios de la investigación, el tratamiento adecuado a desarrollar, en este sentido, se seleccionaron como criterios de interpretación visual: el color, la textura, el patrón espacial, la forma y el tamaño.

Elegidos los criterios a emplear, se procedió a la identificación de cada componente de la morfología, tales criterios hicieron posible la vectorización de las edificaciones, 12904 para el año 2014 y la generación de límites discretos entre cada entidad a partir del cambio de color reflejado por los techos de las casas, pues se consideró que la variación del color en los techados estaría asociado a un cambio en el material de construcción y por tanto corresponderían a edificaciones diferentes. El criterio de la forma por su parte, fue fundamental en la determinación de las manzanas, la comprensión del entramado urbano, la identificación de espacios recreativos y por supuesto en la delimitación aproximada del perímetro de las parcelas. Es necesario destacar que las propiedades de la imagen dificultan determinar a detalle la superficie exacta de una edificación y sus límites.

En las construcciones, el patrón reticular se repite de forma continua, asociado a las grandes manzanas dispuestas en forma ortogonal en el casco central, e irregular en las zonas de ensanche, evidencia de un proceso de ocupación del espacio a través de las

edificaciones de nuevos predios de fácil identificación, y que se corresponden al proceso de crecimiento urbano propio de espacios en transición. Para el proceso de vectorización de las vías de comunicación (pavimentadas y carreteras de tierra) que son representadas en la imagen a modo de bandas o canales lineales, se aplicaron los criterios de color, tamaño y forma destacando que cada tipo de material refleja una coloración diferente. En el caso de las carreteras de tierra es característico tonalidades claras con algunos matices de color oscuro en su parte central resultado del crecimiento de vegetación, por el contrario las carreteras pavimentadas reflejan un color gris oscuro propio de calles con una capa asfáltica, no obstante, muchas de las carreteras pavimentadas de las áreas perimetrales presenten coloraciones claras tal vez vinculadas a una pavimentación de baja calidad o incompleta, por lo que su categorización estuvo asociado más al ancho de la misma (3m) y a la forma con que fueron trazadas ajustándose a normas de geometría y a la topografía del terreno.

La textura, para el caso de estudios urbanos presenta una connotación particular, Castro y Vargas (2009), la definen como “la unión de los componentes menores que se organizan para formar una textura” (p. 9), estos elementos menores son las edificaciones que se organizan en el interior del perímetro de las manzanas y dan origen a las funciones urbanas ya sean comerciales, residenciales o industriales. En este contexto, la textura de la morfología urbana es producto de la organización espacial interna de las estructuras que componen el área, del grado de densificación espacial y de la heterogeneidad de las edificaciones construidas, lo que permite separar la textura urbana en gruesa, media y fina.

Las parroquias capitales de los municipios Capacho Nuevo y Capacho Viejo presentan actualmente una textura granular media con grado de densificación moderado en el área que corresponde al casco central pues, es posible observar en el interior de las manzanas espacios aun baldíos o sin uso aparente, las edificaciones en su mayoría residenciales evidencian una configuración similar desde el análisis de su perímetro, con excepción de los proyectos de viviendas multifamiliares asociados a programas de vivienda y hábitat fomentados por el sector público. Sin embargo, el área

por su gran extensión (5470 hectáreas) también presenta sectores con textura granular gruesa especialmente en el sector San Pedro y otros con textura fina, con bajo grado de densificación en las zonas noreste y suroeste del municipio Capacho Viejo. (Ver Figura 16, 17 y 18).

**Figura N° 16**

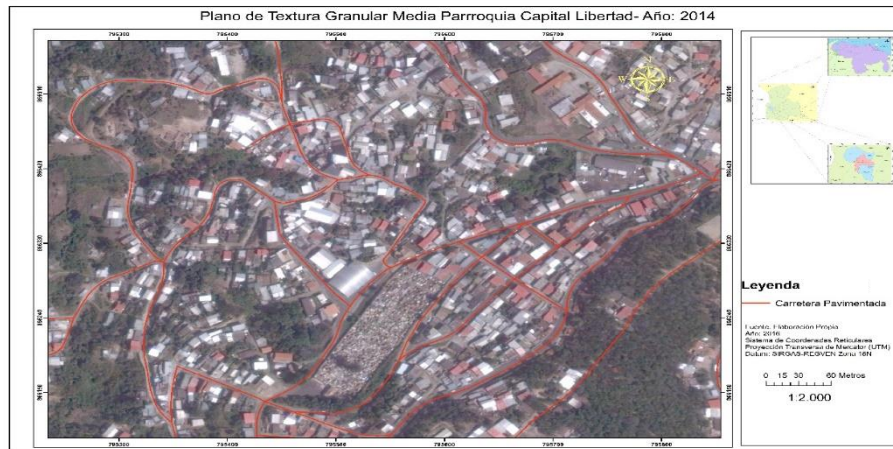
**Ejemplo de Textura Granular Gruesa sectores Centro y San Pedro**



Fuente: Elaboración Propia

**Figura N° 17**

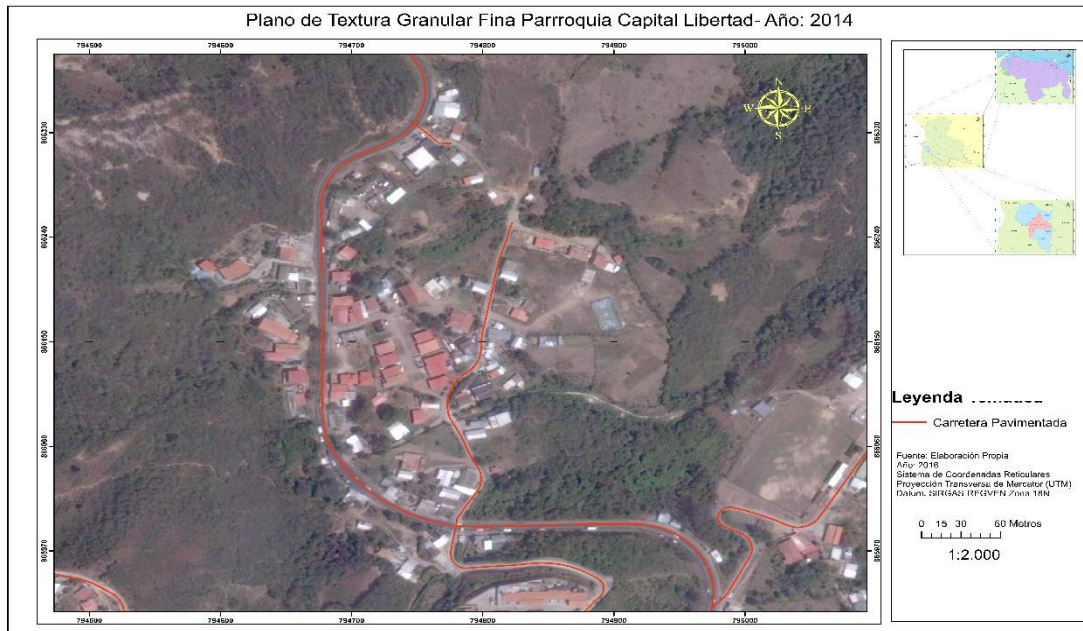
**Ejemplo de Textura Granular Media sector El Cementerio**



Fuente: Elaboración Propia

**Figura N° 18**

**Ejemplo plano de Textura Granular Fina sector Agua Blanca**



**Fuente: Elaboración Propia**

Con base, a los criterios ya descritos fue posible la interpretación visual del mosaico de imágenes de Google Earth empleando la aplicación para SIG ArcGIS en su versión 10.3, logrando identificar los elementos esenciales de la morfología urbana, su vectorización en pantalla y la producción de capas en formato shape. Para el proceso de digitalización en pantalla se emplearon herramientas de edición básica obteniendo como resultado un mapa del área con su respectiva trama, manzanas y edificaciones. No obstante, a pesar de la aplicación de un tratamiento visual exhaustivo a la imagen de Google Earth del año 2014, es preciso indicar que este procesamiento presenta limitaciones, particularmente en el establecimiento de los límites precisos de la edificaciones vectorizadas, pues en ocasiones el proceso de digitalización fue tedioso y resultó complicado diferenciar una construcción de otra, especialmente en aquellos casos donde lindaban edificaciones diferentes construidas con materiales de similar reflectancia.

Otro elemento a señalar es que la presencia de vegetación obstruía la visión de los techos y en ocasiones los ocultaba por completo, de modo que el trazado de las entidades presenta algunas distorsiones. Por otra parte, gracias al trabajo de campo realizado en una muestra espacial del área objeto de estudio, específicamente a 27 manzanas del casco central de la Parroquia Libertad y 43 manzanas del casco central de la Parroquia Independencia, se identificaron construcciones que a pesar de ser una única edificación, su techado fue a partir de diferentes materiales (Zinc, asbesto, teja, entre otros) simultáneamente, por lo que reflejan una coloración distinta y en la imagen satelital se perciben como estructuras diferentes. De igual modo, sucede que una edificación percibida como una sola entidad está dividida en dos o más edificaciones con funciones distintas, pero comparten un mismo techado, no obstante, estas limitantes no desmerecen los resultados alcanzados en cuanto al análisis de la morfología y estructura de área objeto de estudio.

#### *Interpretación de los componentes característicos de la morfología urbana*

La morfología o forma urbana presenta una serie de componentes que pueden ser interpretados por el investigador si posee las herramientas necesarias para ello, pues parte del patrón particular en el que se estructura el espacio urbano resultado de la propia dinámica de la sociedad y de la organización espacial que es consecuencia de la misma. En atención a esto, el análisis de la morfología y la identificación de sus componentes debe realizarse a partir de aquello que sea visible como forma o paisaje en el espacio geográfico, por lo que se consideró al plano y sus componentes como puntos de partida para una aproximación al estudio de la morfología que se complementa con la descripción de las cualidades de sus edificaciones en cuanto a forma y estructura.

El área objeto de estudio, presenta en su casco central un trazado ortogonal tipo damero o cuadrícula que se caracteriza porque las calles se cortan en ángulo recto, generando cuadrículas que favorecen la conexión entre ellas. Habitualmente, en este tipo de plano las calles son trazadas con una distancia regular y una anchura uniforme, por lo que su apariencia es de una malla regular ordenada, cualidad que se refleja en

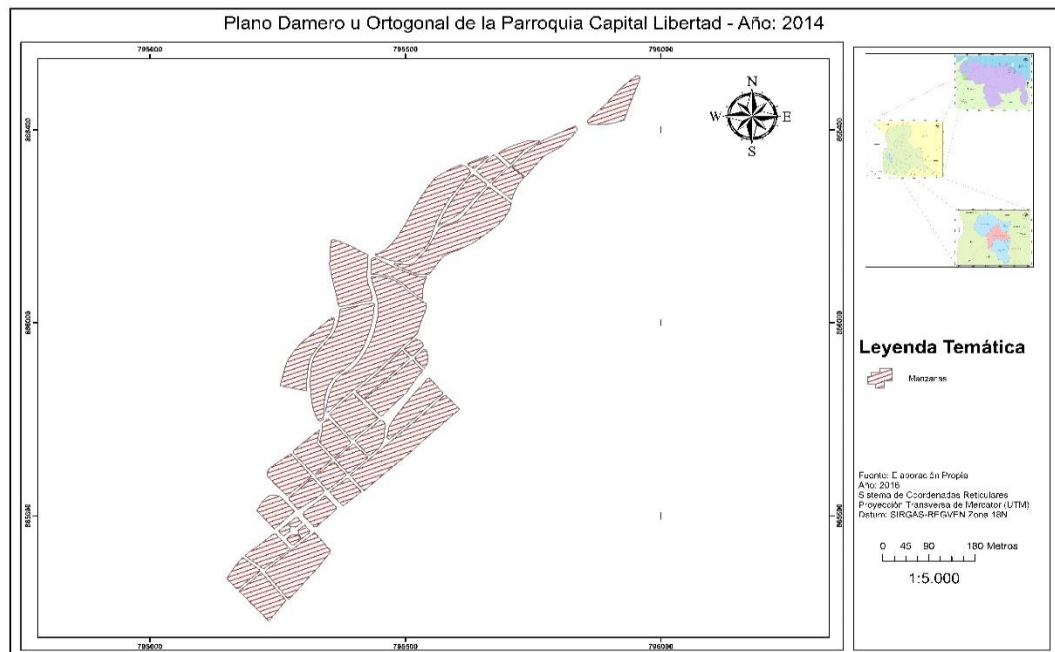
gran parte del casco central de Libertad e Independencia (Ver Figura 19 y 20). Este plano ortogonal es típico de los pueblos y ciudades venezolanas, en este se incluyen elementos como la plaza y la iglesia que suelen ocupar una manzana completa, así como los edificios de carácter administrativo.

Generalmente, se adapta a la forma topográfica, es decir, a las características propias del emplazamiento, por eso es que dependiendo de las características del relieve las manzanas cambian de forma, hecho que se evidencia en el sector Noreste del casco central de Libertad en el que las estas no son rectangulares o cuadradas, sino que tienden a ser mucho más alargadas ajustándose al emplazamiento y la trama vial, esto indica que la superficie y forma de la manzana varía continuamente pero no se pierde la conexión entre las diferentes calles. En Independencia, por el contrario, las manzanas parecen cortadas a modo de malla extendida, trazadas de forma perfecta en el casco inicial a manera de cuadrícula, sin embargo, comienzan a perder su trazado en los ensanches que se encuentran hacia el Sureste del casco central.

www.bdigital.ula.ve

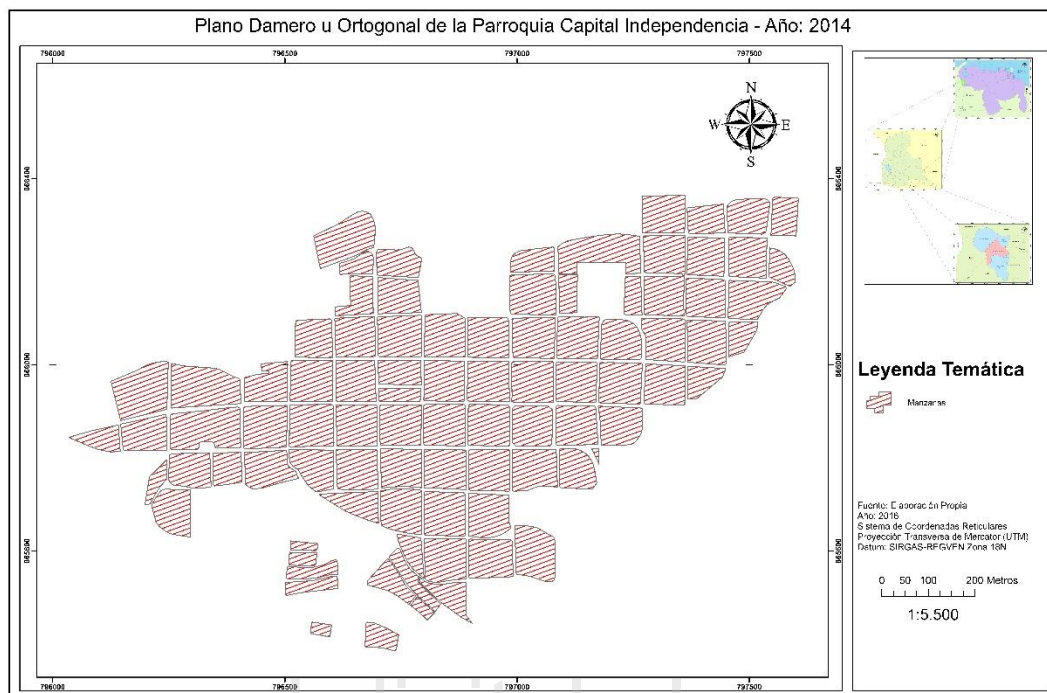
**Figura N° 19**

**Plano Damero u Ortogonal, Parroquia Capital Libertad**



**Fuente Elaboración Propia**

**Figura N° 20**  
**Plano Damero y Ortogonal, Parroquia Capital Independencia**

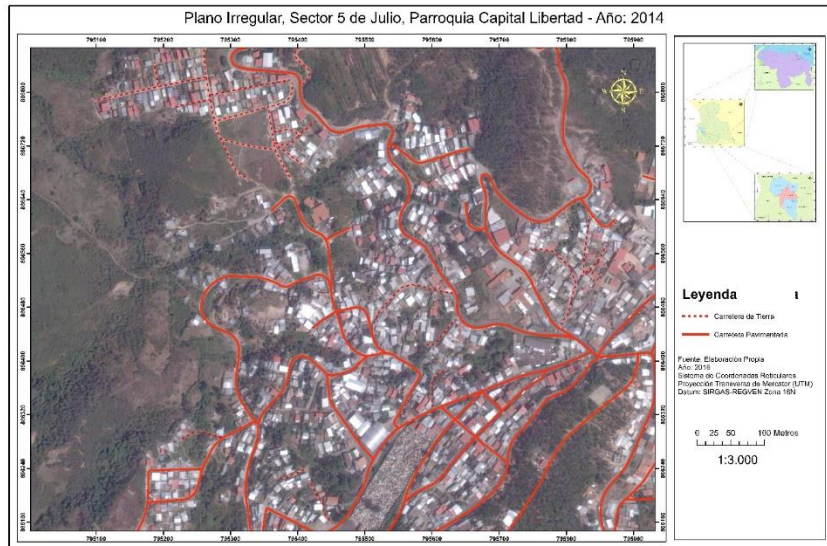


Fuente: Elaboración Propia

En efecto, la expansión urbana inherente a la dinámica de los espacios ha ocasionado ante la falta de un plan de ordenamiento, el desarrollo de áreas con trazados irregulares caracterizadas por calles sinuosas e inconexas, algunas de ellas estrechas y sin ancho fijo. De igual forma, la estructura de las manzanas no es regular pues no se ajustan a un patrón fijo, estos factores asociados a una disposición de las casas que no responden a un plan u orden establecido por los entes gubernamentales ocasionan la existencia de un plano irregular o traza irregular espontánea en gran parte de la extensión territorial de las parroquias, evidenciando una estructura mucho más dispersa. (Ver Figura 21 y 22).

**Figura N° 21**

**Plano Irregular, Parroquia Capital Libertad sector 5 de Julio**

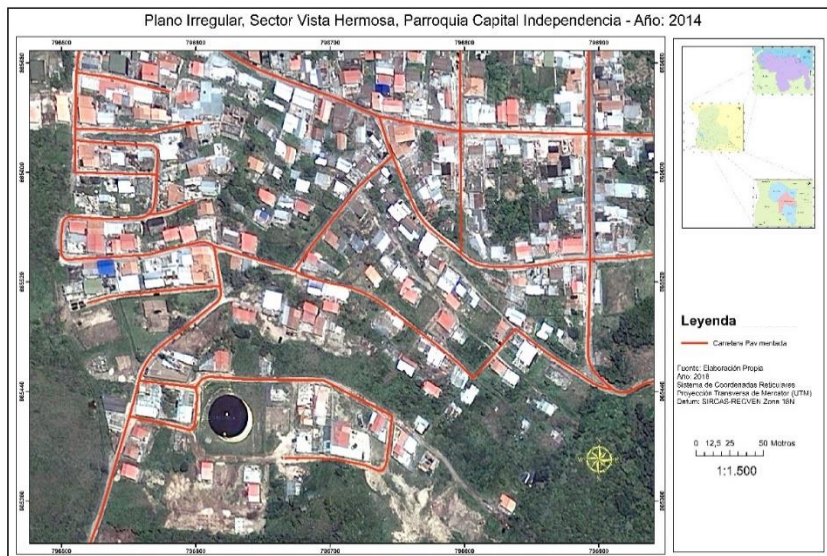


Fuente: Elaboración Propia

www.bdigital.ula.ve

**Figura N° 22**

**Plano Irregular, Parroquia Capital Independencia sector Vista Hermosa**



Fuente: Elaboración Propia

En relación, a la idea antes expuesta sobre el desarrollo de una trama urbana irregular, se tiene que las alcaldías, como órganos encargados de la gestión municipal, son los entes autorizados para llevar las riendas de la planificación territorial local a través de distintos proyectos, entre ellos cabe resaltar el Plan de Desarrollo Urbano Local, instrumento jurídico que detalla a nivel urbano las directrices dictadas por el Plan de Ordenación Urbanística, y que permite a través de la puesta en marcha de mecanismos de ordenamiento del territorio un proceso adecuado de expansión urbana, sin embargo, como ya se señaló las alcaldías no cuentan con este instrumento.

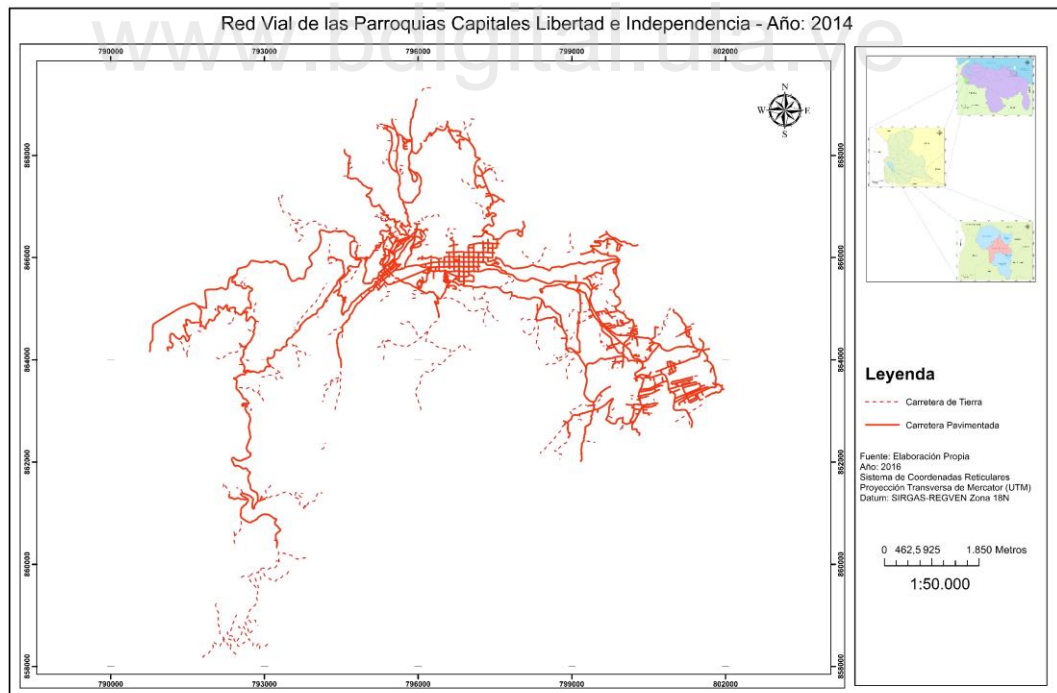
Otro elemento importante, a destacar dentro de la traza del espacio urbano es la calle, pues esta constituye la base para la configuración de la morfología urbana. En concordancia con este planteamiento, la calle sintetiza el espacio de transición entre lo público y lo privado, por cuanto, es de gran utilidad para el transeúnte y para la movilización de vehículos pues representa el sistema circulatorio de la ciudad. En el área objeto de investigación es posible apreciar calles con diferentes características; las principales que atraviesan el casco en dirección Este-Oeste y que son parte del tejido urbano central, las veredas o calles secundarias que permiten la comunicación de los diversos sectores o barrios con las vías principales, se destacan además las calles aún en proceso de construcción con asfaltado precario y con propiedades más de regresiva, que dan paso a carreteras de tierra, estas últimas parte sustancial de la red vial de las parroquias.

Es preciso, hacer referencia a que, por estar el área de estudio emplazada entre los límites de dos municipios, comparten una calle principal o avenida (Avenida Intercomunal Cipriano Castro), que facilita la circulación de los viajeros de paso, en dirección San Cristóbal – San Antonio o viceversa, así como de los propios habitantes del lugar. De igual manera, las localidades por su posición geográfica se encuentran conectada a la Troncal 1, por lo que esta arteria vial ejerce un papel preponderante en la movilización de la población una vez salen del casco central, asimismo es fundamental para los habitantes de las poblaciones aledañas pertenecientes a las parroquias capitales. (Ver figura 23)

Por otra parte, es necesario dentro de análisis de la morfología urbana mencionar las edificaciones, éstas según su forma y distribución, responden al uso del suelo o actividad para el cual estén destinados (Sgroi, 2011). Edificaciones de una o dos plantas de tipo horizontal suelen ser de tipo residencial, así como también las construcciones tipo bloque, mientras que las edificaciones destinadas a uso industrial y comercial presentan características diferentes. El área objeto de estudio, las parroquias capitales de los municipios Capacho Nuevo y Capacho Viejo, muestran en gran parte de su territorio, construcciones horizontales a excepción de una pequeña área del sector el Centenario que se caracteriza por la existencia de viviendas multifamiliares tipo apartamento con tres plantas.

**Figura N° 23**

**Red Vial de las Parroquias Capitales Libertad e Independencia**



**Fuente: Elaboración Propia**

Asimismo, distribuidos en el casco central se encuentran pequeños locales de dos o tres plantas que albergan diferentes actividades de tipo comercial, mientras que en las periferias de la parroquia Independencia es posible observar edificaciones tipo galpón, que albergan posiblemente actividades del sector secundario de tipo industrial y actividades primarias asociadas a la actividad agropecuaria. Es importante, acotar que en el casco urbano del área de estudio no existen grandes edificaciones que reflejen un alto grado de desarrollo comercial, tampoco se presentan obras de envergadura a nivel público y de servicios, lo que es observado es una modificación en el uso de estructuras preexistentes cambiando sus funciones, es en muchos casos una sustitución de una edificación por otra.

De igual modo, dentro de las edificaciones es de resaltar las dedicadas a la labor educativa, que se caracterizan por sus amplias dimensiones, así como las estructuras de salud y de asistencia social que a pesar de ser de tipo horizontal suelen ocupar una manzana completa. Por otra parte, se visualizan edificaciones de corte deportivo y recreativo organizadas en formas de plazas y campos deportivos, estando algunos de estos últimos techados. Por último, es pertinente señalar que, durante el recorrido del área para observar los tipos de edificaciones, se identificó construcciones de más de tres plantas en áreas con una pendiente bastante pronunciada hecho que resultó interesante para contrastar con los límites y permisologías necesarias para las construcciones de este tipo, no obstante, no se pudo acceder a esta información pues no fue facilitada por las alcaldías.

### **Estudio de las funciones espaciales presentes en las Parroquias Capitales Libertad e Independencia**

Para el análisis de las funciones predominantes en el área objeto de estudio, se procedió a seleccionar dentro del marco espacial un conjunto de manzanas que fueran representativas en relación a la totalidad de entidades. En este sentido, y a pesar de que Buzai y Baxendale (2011), no hacen referencia a la selección de una muestra o a la aplicación de algún tipo de muestreo. Se decidió que para implementar un adecuado análisis de las funciones espaciales era necesario un recorrido por el área objeto de

estudio y una recolección de información en el campo, este recorrido no sería de toda el área sino de una muestra espacial intencionada.

Para el análisis de las funciones espaciales, se tomó como población a todo el conjunto de manzanas que componen el área de estudio, es decir, un total de 212 entidades, se seleccionaron a través de un muestro no probabilístico de tipo intencional u opinático un total de 70 manzanas. Arias (2006), señala "...que en este caso los elementos son escogidos con base en criterios o juicios preestablecidos por el investigador" (p. 85), de esta manera, es la autora quien establece los parámetros para la selección de la muestra, a través de la escogencia de ciertos criterios para la elección de las entidades. A tal efecto, la muestra seleccionada respondió en primer lugar a la accesibilidad, por cuanto era necesario concentrar la recolección de datos en un área de fácil movilidad, pues es muy extensa y no se cuenta con el transporte ni el tiempo para recorrer la totalidad de la misma; el segundo criterio fue el conocimiento del área, porque la investigadora es habitante de la localidad y conoce los distintos sectores y barrios, y en tercer lugar la seguridad, aunque en el momento actual no se puede hablar de un espacio seguro se optó por levantar las áreas más cercanas que corresponden al casco central por temor a cualquier tipo de hecho delictivo en el caso de trabajar zonas más alejadas y menos pobladas.

En consideración a lo antes expresado, la recolección de datos se realizó en dos momentos diferentes y con el apoyo de dos grupos de estudiantes, el primer momento fue en el mes de julio del año 2015 con el apoyo de un equipo de estudiantes de la Maestría en Educación Mención Enseñanza de la Geografía de la Universidad de los Andes – Táchira, quienes bajo la coordinación del docente de la unidad curricular: Análisis Espacial, y de la investigadora, realizaron el levantamiento de las funciones espaciales de cada edificación, manzana por manzana. Dicha recolección se hizo bajo continua supervisión de los responsables de la actividad, además contando con el apoyo del Ingeniero encargado para ese momento del departamento de Infraestructura de la Alcaldía del Municipio Capacho Viejo.

El levantamiento de las funciones en la muestra espacial de la Parroquia Independencia, fue realizado en el mes de marzo del año 2016 con el apoyo de estudiantes del quinto semestre de la carrera Educación, Mención: Geografía e Historia, cursantes de la unidad curricular Organización del Espacio, esta recolección solo fue supervisada por la investigadora por lo que fue prudente, posterior a la actividad de campo su validación, en este sentido la autora seleccionó dos manzanas al azar de la fila correspondiente por equipo y las levantó obteniendo resultados similares al trabajo recogido por los jóvenes, solo se realizaron algunas correcciones, y en total fueron validadas 10 manzanas.

Los criterios para la recolección de datos, en el campo fueron los mismos en ambos momentos, se dividieron a los jóvenes en equipos entre tres y cuatro personas, se hizo entrega de una guía de observación (Ver Anexo 1) a cada grupo y los respectivos planos del área (Ver Anexo 2), correspondientes a las manzanas, previamente asignada para cada equipo, de modo que pudieran anotar de forma cómoda la información referente a las funciones espaciales. Antes de continuar, es pertinente mencionar que para el levantamiento de la información se creó una numeración tentativa de las manzanas, de acuerdo a la facilidad para su recorrido, pues ninguna de las alcaldías contaba con una codificación de la mismas, es así que se enumeraron como M1a M27 (manzana 1 a manzana 27) en el caso de Libertad y M1 a M43 (manzana 1 a manzana 43) en Independencia, por lo que cada plano entregado, además de la escala y la orientación contenía esta numeración.

A los estudiantes, se les dio una inducción previa sobre los criterios empleados para determinar la función espacial y el número asignado para su identificación, teniendo como categorías en primer término la Residencial a la que se le asignó el número 01, Comercial con valor 02, Industrial 03, Servicios 04, Múltiple 05, Administrativo 06, Recreativo 07 y finalmente la categoría Otros con numeración 08 (En esta se incluyen espacios en construcción o abandonados, estacionamientos no techados, galpones)

Los discentes, iniciaron el recorrido de cada manzana tomando en primer lugar las coordenadas del punto más al norte de la misma y su respectiva foto, luego debían

realizar el recorrido de cada manzana siguiendo el sentido de las agujas del reloj o sentido horario, identificando la función espacial de cada edificación, este paso se realizó manzana a manzana, por lo que al final se obtuvo la información necesaria para la construcción de un mapa de funciones espaciales. En el caso, de los estudiantes de maestría debido a su formación académica y al manejo de programas para SIG, específicamente QGIS 2.6 estuvieron en la capacidad de elaborar un plano de funciones espaciales para su respectiva línea de manzanas, por su parte, los estudiantes de pregrado realizaron un procesamiento estadístico manzana a manzana a través de tablas de frecuencia y gráficos para determinar la función predominante en su área de trabajo.

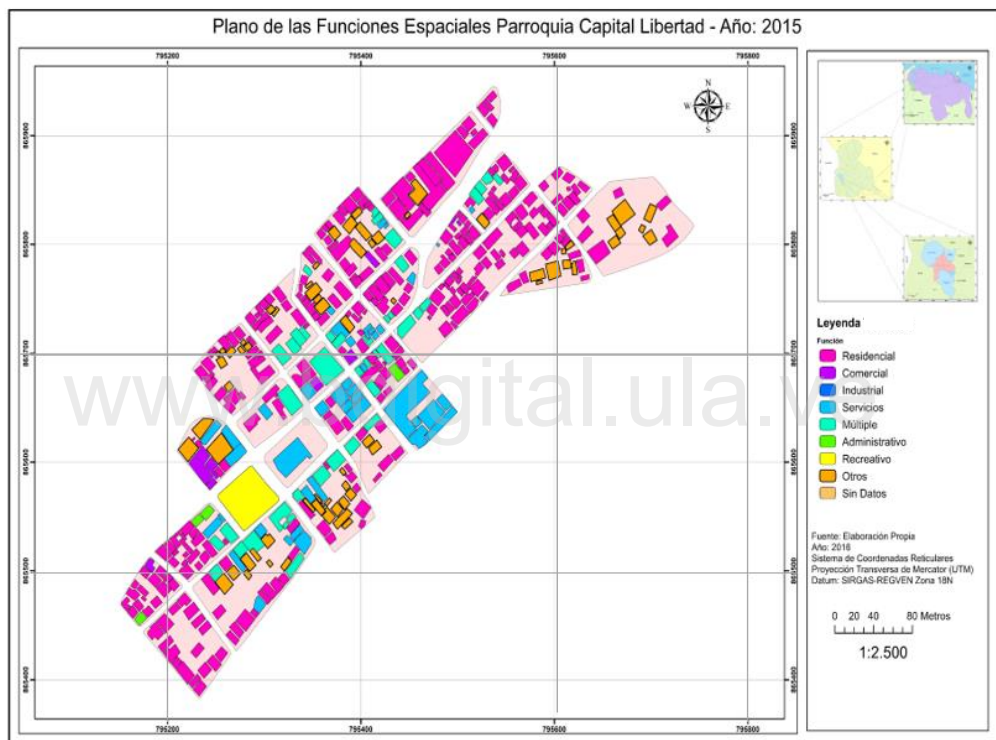
Una vez recolectada la data, la investigadora procedió a su procesamiento, para Libertad se inició la unificación de las capas con sus respectivas tablas, sin embargo, antes de poder hacer esta unión fue necesario revisar cada una de las tablas de atributos, igualar los campos y reajustar algunas funciones pues a pesar de las indicaciones dadas a los estudiantes algunos no asignaron el valor 08 a la categoría Otros, sino el valor 0, esto ocurrió con dos de los cinco equipos. Posteriormente a través del uso del *ArcToolbox* en la herramienta *Data Management Tools > General* en su opción *Merge* se efectuó la unión de las diferentes capas obteniendo como resultado un mapa de las funciones espaciales de la Parroquia Capital Libertad. (Ver Figura 24)

El procesamiento de la información recolectada en Independencia siguió otros parámetros, puesto que los estudiantes que recolectaron los datos poseen un manejo muy superficial de los sistemas de información geográfica, es así que se optó por la incorporación de la data con apoyo del plano analógico. En este sentido, se creó una máscara que sirvió como base para realizar el corte de los datos de interés en el área de estudio, es decir, las 43 manzanas con sus respectivas edificaciones, este corte se efectuó sobre la capa general de manzanas y la de edificaciones, mediante la herramienta *Clip* del menú de *Geoprocessing*, generando como producto un nuevo shape, tanto de las manzanas de la muestra como de sus respectivas edificaciones. Para la capa edificaciones se construyó una tabla con los mismos atributos de la tabla para el mapa de Funciones Libertad (identificación del número de manzana, la función y el

área), y se inició a partir de la información en los planos en físico la transcripción de la data a la tabla, este procedimiento fue un poco más lento debido al total de edificaciones presentes dentro de la muestra, un total de 1102 elementos a los que se debía asignar función, no obstante, el resultado fue positivo al lograr generar un mapa de funciones espaciales representativo para la Parroquia Capital Independencia. (Ver Figura 25)

**Figura N° 24**

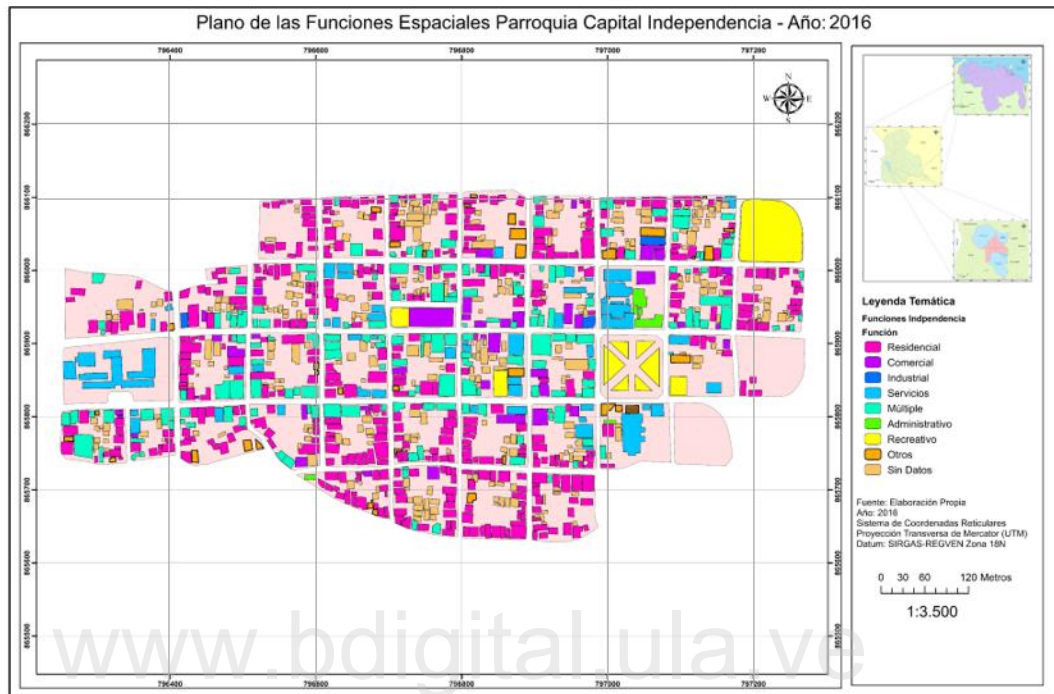
**Plano de Funciones Espaciales, Parroquia Capital Libertad – Año 2015**



Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 25

Plano de Funciones Espaciales, Parroquia Capital Independencia – Año: 2016



Fuente: Elaboración Propia

Por último, en correspondencia a lo expresado por Arias (2006), en lo referente a que una muestra representativa en un trabajo de tipo descriptivo debe estar mínimo entre el 10 % y el 20% de la población total, se resalta que la población total de manzanas en el área objeto de estudio corresponde a 212 entidades, de las cuales fueron analizadas 70, lo que representa un 33% de la población total, superando así el margen mínimo de muestreo para el tipo de investigación desarrollada.

*Funciones espaciales predominantes en las parroquias Capitales Libertad e Independencia*

Una vez realizado el trabajo de campo y elaborado los respectivos planos, se procedió a analizar los resultados obtenidos en cuanto a las funciones espaciales predominantes en la muestra seleccionada, de este modo a través de la utilización de

un procesamiento estadístico sencillo se obtuvieron resultados a nivel porcentual que permiten inferir algunos análisis importantes. Para realizar, este análisis se procedió a abrir las capas de funciones espaciales correspondientes a las dos parroquias, las capas no se unificaron, sino que se decidió trabajarlas como entidades separadas a pesar de que la premisa de la investigación es que funcionan a modo de sistema urbano. Esta medida se asume a partir del hecho de que la recolección de datos en el campo fue en momentos diferentes, en segundo lugar, el trabajar los datos en forma individual permitió realizar algunas comparaciones y establecer semejanzas y diferencias en la forma en cómo se configuran las localidades.

En este marco, se procedió a la interpretación de las funciones espaciales por parroquia a través de los siguientes pasos: se abre la capa de funciones en el lienzo del mapa de ArcGIS 10.3, seguidamente usando *ArcToolbox* se selecciona la herramienta *Analysis Tools* en su función *Statistics* en el comando *Frecuency*, este abre la tabla de la capa funciones espaciales y se debe marcar el campo función, que es la información que se desea analizar. Una vez lista la tabla \*.gdb se exporta el archivo utilizando la opción *Data > Export* guardándolo como un archivo \*.dbf (dBASE Table), este archivo se abre en Excel donde es posible construir el gráfico respectivo para cada parroquia. (Ver Figura 26)

En el caso de las funciones espaciales predominantes en la Parroquia Capital Independencia se evidencia que el mayor porcentaje se concentra la función residencial, con un porcentaje de 41,56 % lo que denota el papel de la entidad como espacio dormitorio y cuya tendencia es marcadamente residencial. En el caso de la segunda categoría, sin datos, que alcanzó un 28,04% es importante señalar que al hacer la recolección por el perímetro de las manzanas es imposible acceder al interior de la misma, pues desde el punto de vista de la morfología son manzanas cerradas, y no se consideró oportuno asignarles una función sin tener certeza, esto también permite inferir el grado de densificación que presentan las manzanas que ya están siendo ocupadas en sus patios internos. Por su parte la alternativa múltiple, que corresponde a

aquellos espacios que cumplen más de una función al mismo tiempo, correspondió a un 16,24 %, fue significativa desde el punto de vista de la observación en el campo, por cuanto fue revelador el hecho de que en la mayoría de los casos las construcciones de dos o más plantas cumplían funciones residenciales y de servicios o comerciales, generalmente en la planta baja se ubica el negocio y en la superior la residencia o espacio familiar, esto muestra que muchas personas están optando por trabajar dentro de su propia residencia. El sector servicios y comercial reflejan un 5,17% y un 3,72 % respectivamente, con una concentración hacia el área central del casco en las manzanas, la función administrativa con un 0,64 % representa las edificaciones de tipo gubernamental, mientras que un 0,91% correspondiente al espacio recreativo evidencia las pocas áreas dentro de la muestra dedicadas a las funciones recreativas y de esparcimiento, finalmente el análisis porcentual refleja una actividad industrial casi inexistente con un 0,27% y la categoría Otros asociada a la existencia de espacios en construcción, garajes, galpones con un 3,45%.

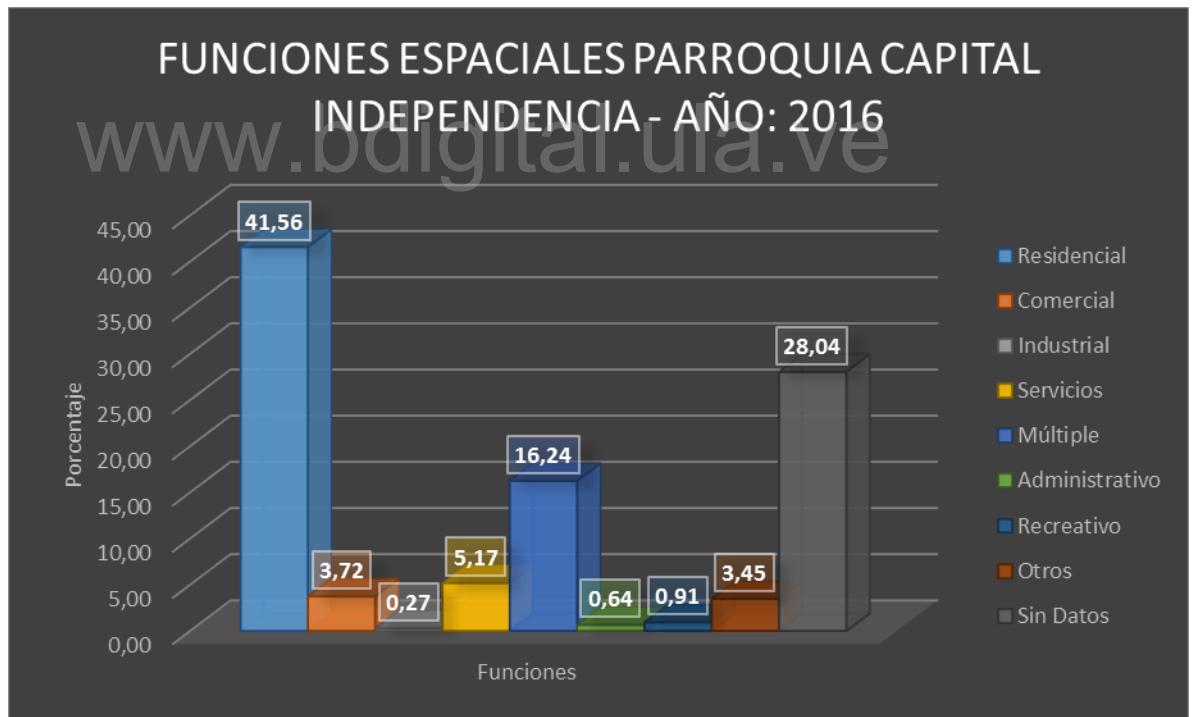
Desde el punto de vista de la frecuencia absoluta, en total se recogieron datos de 1102 edificaciones, de estas, 458 correspondieron a la función residencial, en este sentido, el análisis refleja el papel esencialmente residencial que cumple el área. Sin embargo, se encuentran algunos matices de otras actividades que están en desarrollo y que a pesar de sus porcentajes poco representativos infieren en la dinámica de la localidad.

Gracias al análisis de las funciones espaciales de la Parroquia Capital Libertad (Ver Figura 27), se evidenció un notable predominio de la función residencial con un 64,97% esto coincide con la tendencia mostrada también en Independencia, pero en un nivel mucho mayor porque de las 471 edificaciones levantadas, 306 están orientadas a este uso, de modo que se le considere como un espacio dormitorio de acento netamente residencial. En segundo lugar, se encuentra la categoría, otros con un 14,23% en el caso de Libertad por la observación en el campo este criterio engloba principalmente espacios que están en construcción, pero que se desconoce su futura función, mientras que las opciones Múltiple y Servicios están empatadas a igual

porcentaje con un 8,92%, esto manifiesta que en esta parroquia la tendencia de generar espacios multifuncionales aún está en sus inicios y que son pocas las infraestructuras dedicadas a prestar servicios. La actividad comercial con un 1,91% se encuentra dispersa y no concentrada, como en la Parroquia Independencia, y la función administrativa y recreativa no llega al 1%. No se encontró ningún tipo de desarrollo industrial y debido a que las manzanas se hallan menos densificadas fue posible determinar las funciones de las edificaciones en su interior por lo que no existe la categoría, sin datos.

**Figura N° 26**

**Funciones espaciales, Parroquia Capital Independencia**



**Fuente: Elaboración Propia**

Figura N° 27

Funciones Espaciales, Parroquia Capital Libertad



Fuente: Elaboración Propia

**Principales características sociales, económicas, físicas y políticas que inciden en la configuración espacial de las parroquias capitales de los municipios Capacho Nuevo y Capacho Viejo**

El espacio geográfico, en su organización como espacio urbano presenta una serie de características que son inherentes a la propia dinámica de su configuración, aspectos sociales asociados a datos demográficos, acceso a servicios y actividades económicas, información referente a las variables físico naturales, fundamentales en cualquier estudio de índole geográfica y más en el presente, donde se hace alusión a la expansión urbana, y por último los factores políticos vinculados a las ordenanzas municipales que representan las directrices sobre las que se sustenta el ordenamiento del territorio. En conjunto, estos elementos son parte esencial del sistema urbano y del sistema territorial,

por lo que desde una perspectiva documental se accedió a un volumen de información que fue sintetizada en sus componentes más importantes.

### *Caracterización socio – económica de las Parroquias Capitales Libertad e Independencia*

Para iniciar la caracterización socioeconómica es pertinente hacer mención de los inconvenientes presentados en el acceso a la información, pues a nivel de parroquia la existente es limitada, generalmente muchos de los datos estadísticos, así como los Dossiers se encuentran a nivel municipal, por lo que se analizan solo aquellas variables de las que se obtuvo información para el área objeto de estudio.

Es así, que el primer factor a considerar es la demografía, aspecto importante para conocer los cambios experimentados por la población en cuanto a su crecimiento, dato que se asocia a la expansión espacial, pues como lo plantea Estébanez, Méndez y Puyol (1995), la urbanización es un proceso tanto demográfico como espacial, en este sentido, se considera como premisa que el crecimiento demográfico debe tener una manifestación a nivel espacial por lo que es propicio el tratamiento, estudio e interpretación de la información estadística aportada por el Instituto Nacional de Estadística (INE) así como la información del Dossier Municipal que a modo general presenta datos de interés para la investigación.

El Municipio Capacho Viejo presenta una división política territorial que establece tres parroquias, constituyendo la Parroquia Capital Libertad el objeto del presente análisis. Al comparar los datos estadísticos asociados al total de población se puede inferir que la Parroquia Libertad por su condición de capital presenta el mayor volumen de población y ha experimentado un continuo crecimiento poblacional en el tiempo, a diferencia de las otras dos parroquias (Ver Figura 28). En el caso de la Parroquia Cipriano Castro al comparar los datos de los censos 1990 – 2001 - 2011 se observa una tendencia negativa desde el punto de vista porcentual, mientras que en la Parroquia Manuel Felipe Rúgeles se identifica un proceso de estancamiento que se hace evidente en los índices de crecimiento de población por año. La Parroquia Libertad,

por su parte muestra un continuo crecimiento poblacional, para el año 1990 la población total era de 8626 habitantes lo que representa el 46,34 % del total de la población del municipio, en el censo de 2001 la población fue 11754, que corresponde al 49,66% de la población de la entidad y finalmente en el último censo del año 2011 alcanzó un total de 13905 que se traduce en 50,48%, por lo que demográficamente es la entidad con mayor representación poblacional a nivel del municipio.

**Cuadro N° 4**

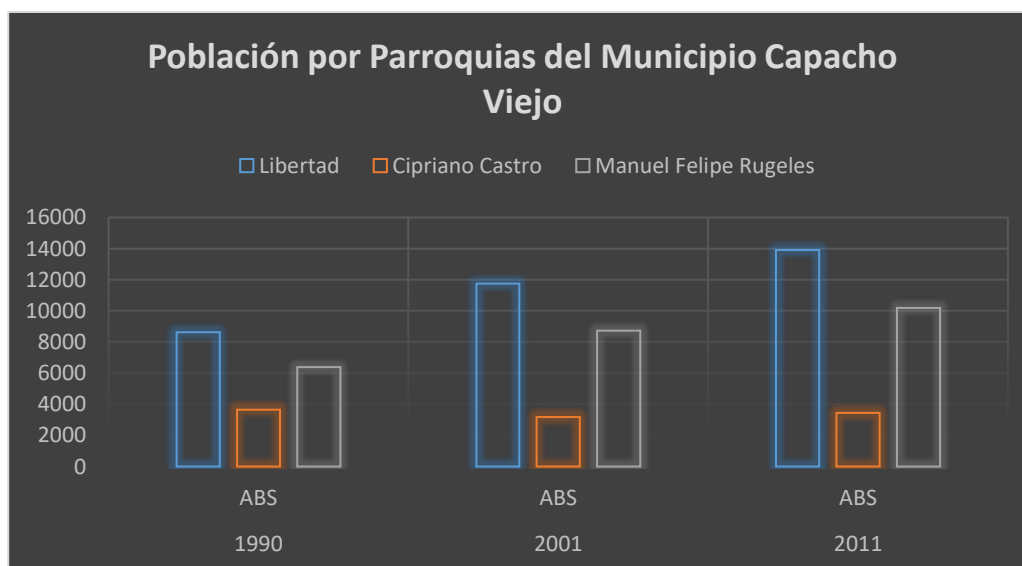
**Población por Parroquias del Municipio Capacho Viejo**

<b>POBLACIÓN TOTAL (VALORES ABSOLUTOS Y RELATIVOS), POR PARROQUIAS, MUNICIPIO CAPACHO VIEJO</b>						
<b>PARROQUIA</b>	<b>1990</b>		<b>2001</b>		<b>2011</b>	
	<b>ABS</b>	<b>%</b>	<b>ABS</b>	<b>%</b>	<b>ABS</b>	<b>%</b>
Libertad	8626	46,24	11754	49,66	13905	50,48
Cipriano Castro	3647	19,55	3179	13,43	3453	12,54
Manuel Felipe Rúgeles	6382	34,21	8737	36,91	10187	36,98

Fuente: INE – Censo 2011

**Figura N° 28**

**Población por Parroquias del Municipio Capacho Viejo**



Fuente: Elaboración Propia.

El Municipio Capacho Nuevo al igual que Capacho Viejo está ordenado políticamente en tres parroquias: Independencia, Juan German Roció y Román Cárdenas. Independencia es la capital del Municipio y es el área de interés para el análisis de la investigación. En referencia a los datos facilitados INE se observa que la Parroquia Capital Independencia es la que concentra mayor volumen de población con un crecimiento continuo entre los períodos censales. Para el año 1990 la población total era de 13662 lo que representa el 65,50% de la población del municipio, en el censo de 2001 se estimó alrededor de 19158 habitantes y finalmente en el año 2011 se tiene como dato 23307 habitantes con un 64,38 % y un 63,39 % respectivamente, lo que refleja que a nivel de municipio se mantiene como la parroquia más poblada pero porcentualmente su predominio ha disminuido. Finalmente, en relación a las otras parroquias se tiene que Juan German Roció ocupa un segundo lugar en cuanto a crecimiento demográfico, mientras que Román Cárdenas ha sufrido un crecimiento menos significativo. (Ver Cuadro 5 y Figura 29)

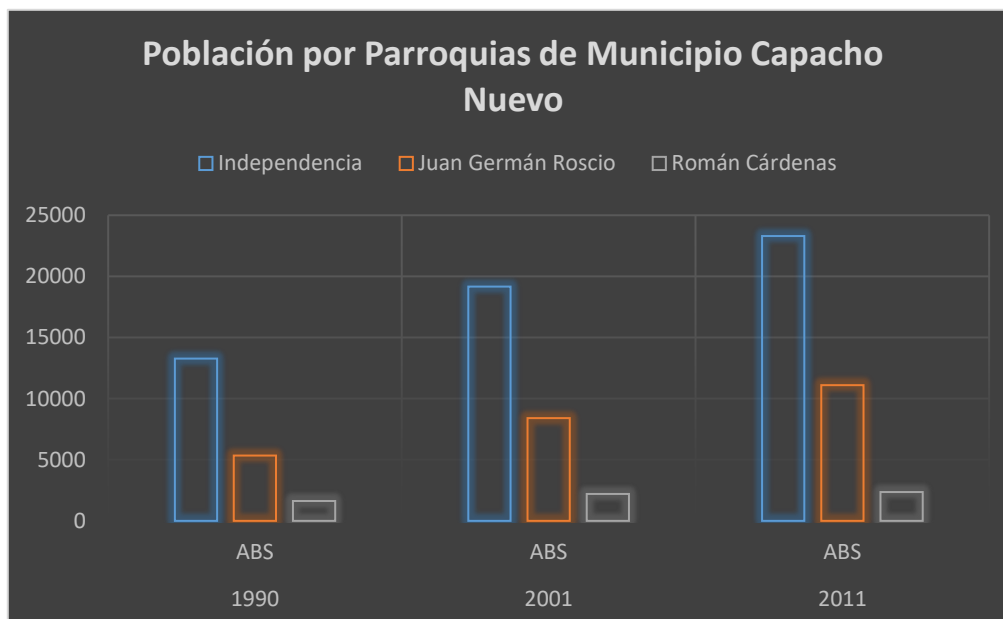
**Cuadro N° 5**  
**Población por Parroquias del Municipio Capacho Nuevo**

<b>POBLACIÓN TOTAL (VALORES ABSOLUTOS Y RELATIVOS), POR PARROQUIAS, MUNICIPIO CAPACHO NUEVO</b>						
<b>PARROQUIA</b>	<b>1990</b>		<b>2001</b>		<b>2011</b>	
	<b>ABS</b>	<b>%</b>	<b>ABS</b>	<b>%</b>	<b>ABS</b>	<b>%</b>
Independencia	13262	65,50	19158	64,38	23307	63,39
Juan Germán Roscio	5354	26,44	8398	28,22	11100	30,19
Román Cárdenas	1632	8,06	2204	7,41	2358	6,41

**Fuente: INE – Censo 2011**

**Figura N° 29**

**Población por Parroquias del Municipio Capacho Nuevo**



**Fuente: Elaboración Propia**

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

En lo concerniente, a la densidad de población se tiene en primer lugar que, a nivel del Municipio Capacho Viejo, la relación del número de habitantes por kilómetro cuadrado es superior en la Parroquia Capital Libertad con una densidad de 386,31 hab/km<sup>2</sup>, mientras en las otras dos parroquias es de 51,54 hab/ km<sup>2</sup> en el caso de la Parroquia Cipriano Castro y de 199,75 hab/km<sup>2</sup> en la Parroquia Manuel Felipe Rúgeles, estos datos se asocian de manera directa con la superficie de las parroquias y su total de población, teniendo que la Parroquia Capital Libertad es la de menor superficie en el municipio pero la que presenta mayor población (Ver Cuadro 6 y Figura 30). En relación al Municipio Capacho Nuevo, las condiciones de la densidad de la población son diferentes puesto que es la Parroquia Juan Germán Roscio la que presenta mayor densidad con un total de 854,62 hab/km<sup>2</sup>.

### Cuadro N° 6

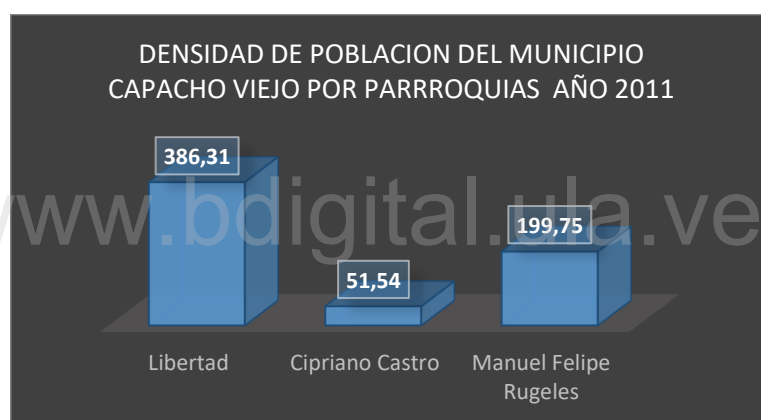
#### Densidad de Población por Parroquia, Municipio Capacho Viejo

DENSIDAD DE POBLACIÓN, SEGÚN PARROQUIA – CENSO 2011				
PARROQUIA	Superficie en Km <sup>2</sup>	Superficie (%) respecto al Táchira	Total de Habitantes	Densidad de Población (Hab/Km <sup>2</sup> )
Libertad	36	0,32	13907	386,31
Cipriano Castro	67	0,60	3453	51,54
Manuel Felipe Rúgeles	51	0,46	10187	199,75

Fuente: INE – Censo 2011

### Figura N° 30

#### Densidad de Población por Parroquia, Municipio Capacho Viejo



Fuente: Elaboración Propia

La Parroquia Capital Independencia refleja una densidad de 753,81 hab/km<sup>2</sup>, este dato no implica que contenga menos población, sino que es una estimación vinculada directamente con la superficie, en este sentido al ser la Parroquia Juan Germán Roscio la de menor extensión (13 km<sup>2</sup>), según los datos del INE, es normal que muestre altos volúmenes de densidad de población. (Ver Cuadro 7 y Figura 31). Es importante mencionar, que conocer los datos de densidad de población es fundamental, especialmente para el desarrollo del tercer objetivo de la investigación en el que hace hincapié en el proceso de densificación como forma de crecimiento urbano.

**Cuadro N° 7**

**Densidad de la Población por Parroquia, Municipio Capacho Nuevo**

<b>DENSIDAD DE POBLACIÓN, SEGÚN PARROQUIA – CENSO 2011</b>				
<b>PARROQUIA</b>	<b>Superficie en Km<sup>2</sup></b>	<b>Superficie (%) respecto al Táchira</b>	<b>Total de Habitantes</b>	<b>Densidad de Población (Hab/Km<sup>2</sup>)</b>
Independencia	31	0,28	23368	753,81
Juan Germán Roscio	13	0,12	11110	854,62
Román Cárdenas	20	0,18	2486	124,30

Fuente: INE – Censo 2011

**Figura N° 31**

**Densidad de la Población por Parroquia, Municipio Capacho Nuevo**



Fuente: Elaboración Propia

Desde el punto de vista, de la información estadística la totalidad de población existente en una localidad se divide, según sus características, en urbana y rural, calificación asociada a la densidad de población y a las cualidades de la organización espacial, fundamentalmente a las asociadas a las funciones espaciales predominantes. De modo, particular la Parroquia Capital Libertad presenta un predominio de población urbana de 13551 habitantes lo que representa el 97,44%, mientras que la población rural es solo 2,56 % para un total 356 personas, evidencia de un espacio urbano ya

configurado cuyos habitantes realizan actividades distintas al agrícola (Ver Cuadro 8 y Figura 32).

De igual manera, la Parroquia Capital Independencia presenta un predominio de población urbana al alcanzar el 96,69% (22595 hab.) frente a un 3,31% (773 hab.) de población rural, de allí, que se considere al igual que la Parroquia Libertad un espacio urbano (Ver Cuadro 9 y Figura 33). Estos datos son relevantes, por cuanto confirman la premisa de que el análisis se realiza sobre un espacio considerado urbano, pero que aún manifiesta algunas rugosidades, es decir, espacios con características rurales, lo que se refleja en la presencia de un pequeño porcentaje de población rural. En este contexto, al analizar las parroquias como un sistema urbano se tiene que en promedio un 97,06 % es población urbana y solo en un 2,93 población rural, lo que le da validez desde el punto de vista cuantitativo a la premisa ya mencionada.

**Cuadro N° 8**

**Población Urbana y Rural de la Parroquia Capital Libertad**

POBLACIÓN TOTAL URBANA Y RURAL POR PARROQUIA – CENSO 2011				
PARROQUIA	POBLACIÓN URBANA		POBLACIÓN RURAL	
	TOTAL	%	TOTAL	%
Libertad	13551	97,44	356	2,56

Fuente: INE – Censo 2011

**Figura N° 32**

**Población Urbana y Rural de la Parroquia Capital Libertad**



Fuente: Elaboración Propia

### Cuadro N° 9

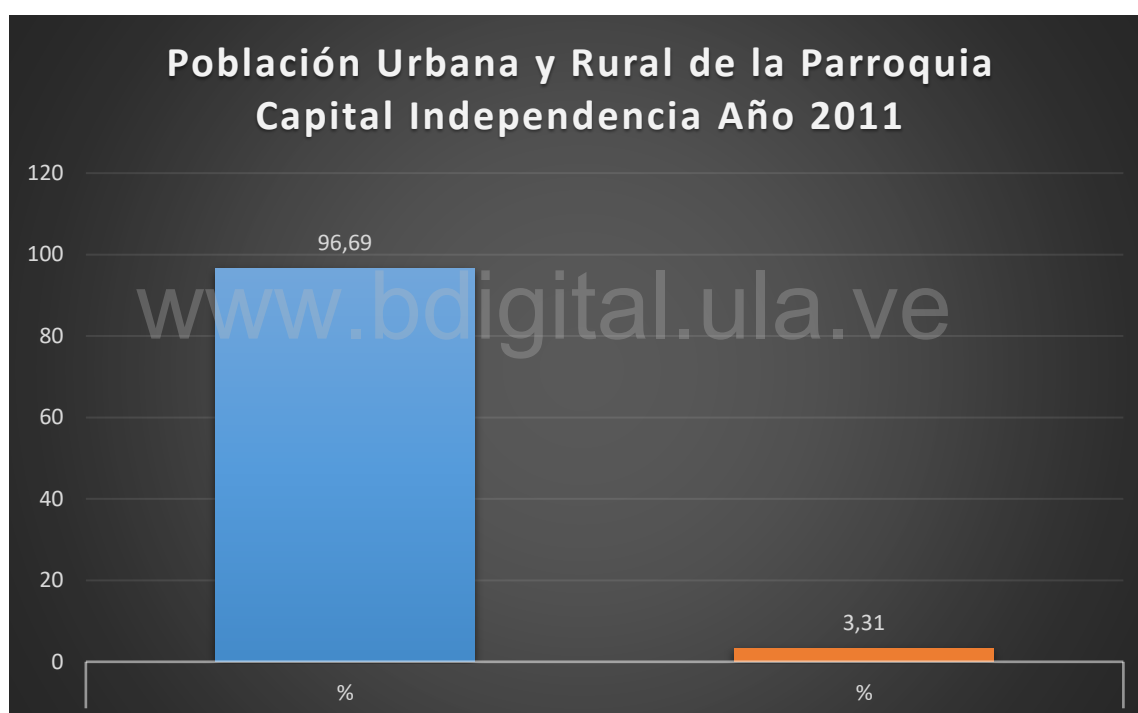
#### Población Urbana y Rural de la Parroquia Capital Independencia

POBLACIÓN TOTAL URBANA Y RURAL POR PARROQUIA – CENSO 2011				
PARROQUIA	POBLACIÓN URBANA		POBLACIÓN RURAL	
	TOTAL	%	TOTAL	%
Independencia	22595	96,69	773	3,31

Fuente: INE – Censo 2011

### Figura N° 33

#### Población Urbana y Rural de la Parroquia Capital Independencia



Fuente: Elaboración Propia

En lo referente, a la información de la población por sexo, existe en ambas parroquias un predominio de la población femenina, lo que coincide con las tendencias a nivel de los municipios y del Estado Táchira donde la población de género femenino supera en cantidad a la de género masculino. Es así que, en la Parroquia Capital Libertad la población de mujeres supera a la de hombres por un total de 415 personas,

mientras que en el caso de la Parroquia Capital Independencia la diferencia es de 616 habitantes de género femenino. (Ver Cuadro 10 y Figura 34), no obstante, se considera que la diferencia existente a nivel de la población femenina y masculina no es representativa, y se mantiene vinculada como ya se mencionó con las tendencias a nivel regional y también a nivel nacional.

**Cuadro N° 10**

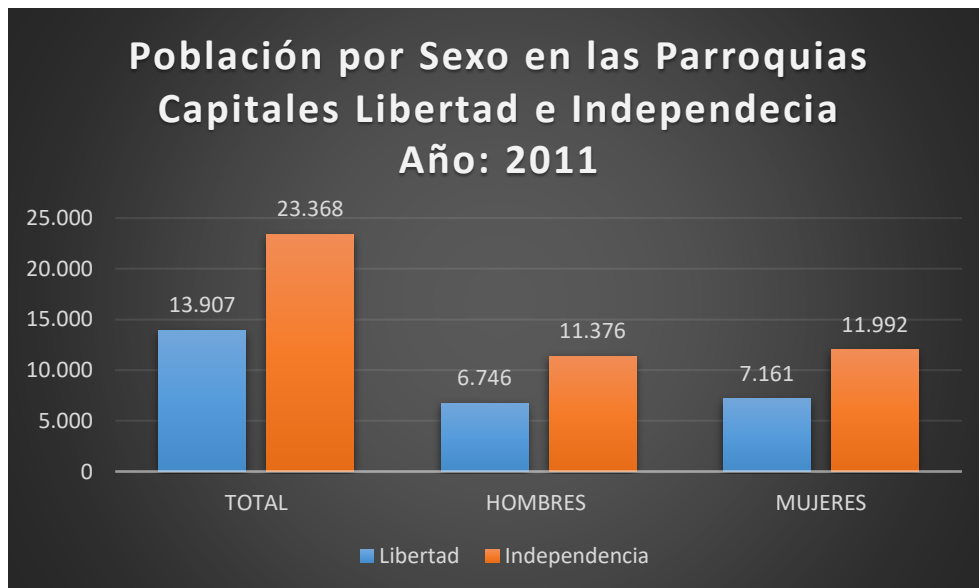
**Población por Sexo y Parroquia**

<b>POBLACIÓN TOTAL POR SEXO Y PARROQUIA – CENSO 2011</b>			
<b>PARROQUIA</b>	<b>TOTAL</b>	<b>HOMBRES</b>	<b>MUJERES</b>
Libertad	13.907	6.746	7.161
Independencia	23.368	11.376	11.992

Fuente: INE – Censo 2011

**Figura N° 34**

**Población por Sexo y Parroquia**

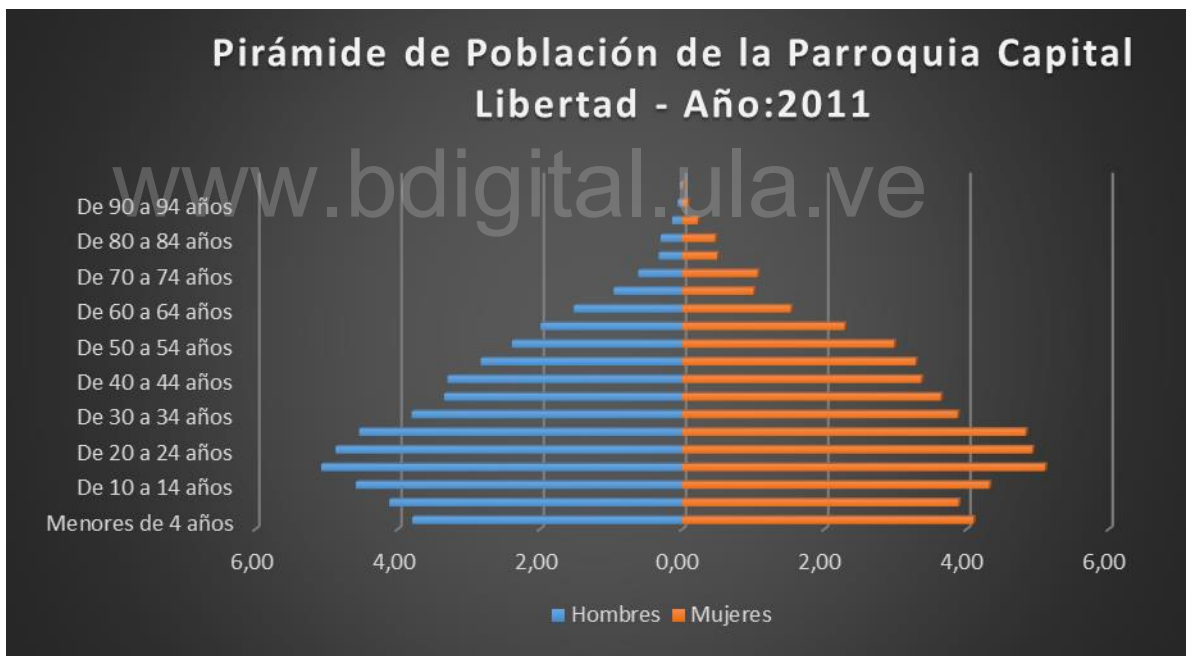


Fuente: Elaboración Propia

En función del planteamiento anterior, un elemento representativo de las características de la población es la pirámide de población, esta última entendida como un histograma donde se representan a través de barras horizontales los datos referentes a la población por edad y sexo. Generalmente, toda localidad posee una pirámide de población donde se puede analizar la forma, el total de población por grupo de edad y el predominio de un grupo poblacional frente a otro, de allí, que resulte en un instrumento útil para la interpretación de datos estadísticos. En la presente investigación gracias a los datos proporcionados por el INE, se procedió a la realización de la pirámide de población correspondiente a cada parroquia. (Ver Figura 35 y 36)

**Figura N° 35**

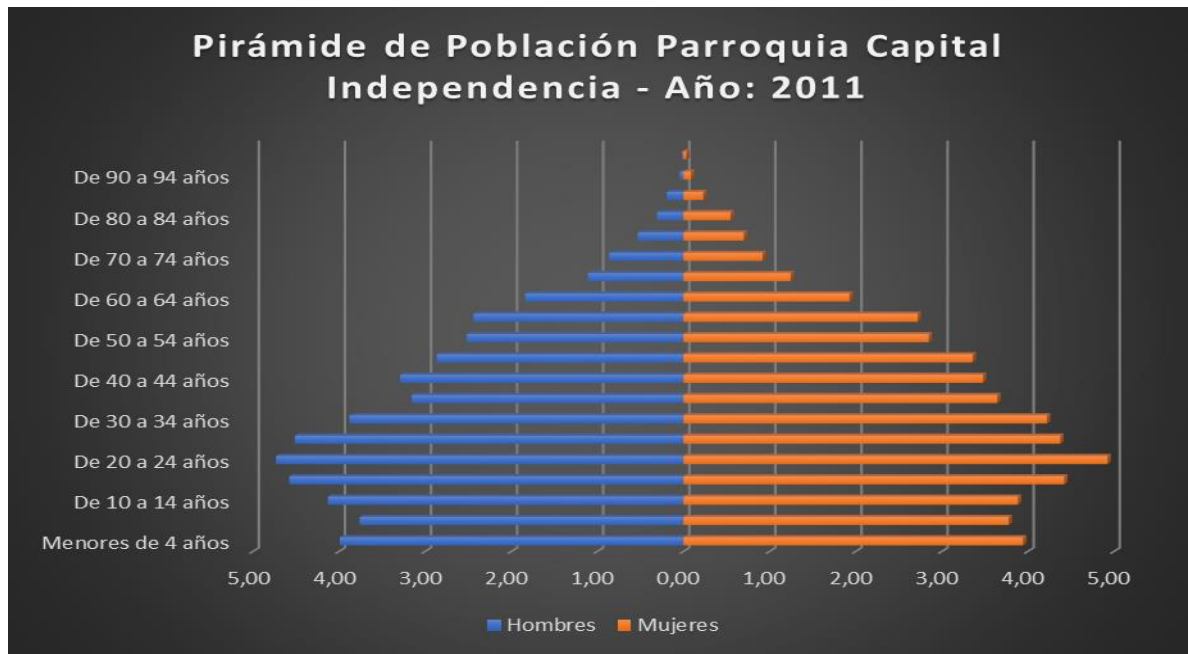
**Pirámide de Población Parroquia Capital Libertad**



**Fuente: Elaboración Propia**

**Figura N° 36**

**Pirámide de Población Parroquia Capital Independencia**



**Fuente: Elaboración Propia**

Ambas pirámides de población se caracterizan por ser de tipo progresivas, es decir, son pirámides con una base ancha y que se van cerrando en la población de mayor edad. Sin embargo, en la medida que se observa barra a barra, las características de la población de las parroquias presentan variaciones. En este sentido, Independencia muestra una pirámide de base ancha con un predominio de población de ambos sexos concentrada entre los 20 y 29 años, luego experimenta un descenso importante de la población masculina entre los 35 y 39 años y aumenta nuevamente entre los 40 y 49, para luego comenzar a descender a partir de los 50 años lo que denota importantes variaciones presentes en la población masculina, por su parte la población femenina se mantiene mucho más equilibrada con un descenso normal de la cantidad de población que inicia en el grupo de población mayor a 50 años.

Libertad, presenta también una pirámide de base ancha con población de ambos sexos concentrada en los grupos de edad comprendidos entre los 15 y 34 años, con una

notable similitud poblacional femenina de los grupos de edad entre 15 y 29 años, de allí se inicia un continuo descenso de población hasta una pequeña variación, en el caso también de la población femenina, en el grupo de edad correspondiente a los 70 -74 años donde se percibe un aumento de la población con respecto al grupo de edad 65-69, posteriormente continua la pirámide su forma progresiva. La interpretación de la pirámide brinda una visión general de la concentración de la población por grupos de edad y género, de igual forma permite también identificar a modo general la existencia de población en edad productiva, con la capacidad para intervenir en la dinámica económica de la localidad.

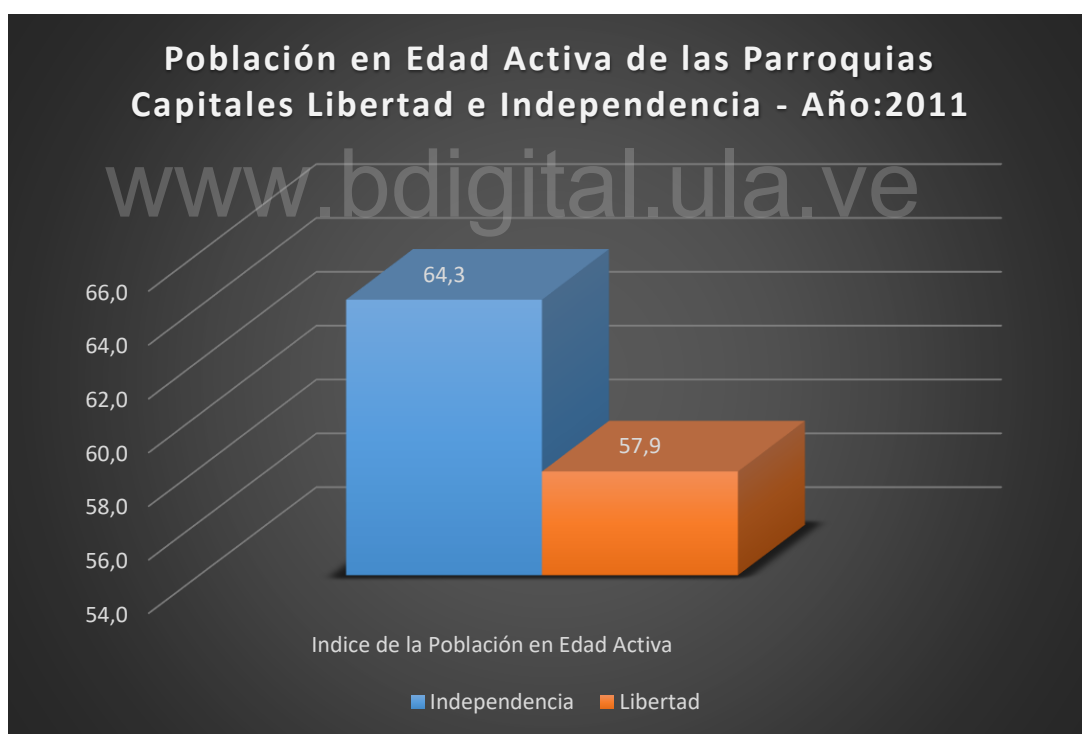
En este marco, es pertinente identificar desde el punto de vista económico la población con capacidad para ejercer un papel en el desarrollo productivo de las parroquias, denominada como “población económicamente activa”, que siguiendo los criterios del INE se clasifican en población ocupada y población desocupada. En la población económicamente activa de un territorio se incluye a todas aquellas personas mayores de 15 años y menores de 65 años con la capacidad de ejercer un rol en el sistema productivo. Atendiendo a esto, se tiene que la Parroquia Capital Libertad tiene un 57,9 % de población en edad para el trabajo y la Parroquia Capital Independencia un 64,3%, esto es significativo si se interpreta desde el potencial que representa para una comunidad el tener población joven en edad de trabajo, no obstante, no es suficiente para hacer un análisis a profundidad puesto que muchas de estas personas posiblemente no trabajan dentro de la misma localidad, sino que probablemente se desplacen a áreas con mayor oportunidad de empleo, caso de la Ciudad de San Cristóbal. (Ver Cuadro 11 y Figura 37)

**Cuadro N° 11**  
**Población Económicamente Activa Parroquias Capitales Libertad e**  
**Independencia**

POBLACIÓN EN EDAD ACTIVA POR PARROQUIA – CENSO 2011	
PARROQUIA	ÍNDICE DE POBLACIÓN ACTIVA
Independencia	64,3
Libertad	57,9

Fuente: INE – Censo 2011

**Figura N° 37**  
**Población Económicamente Activa Parroquias Capitales Libertad e**  
**Independencia**



Fuente: Elaboración Propia

Así como existe población en edad para ser económicamente productivas y que puede contribuir a la dinámica del sistema urbano y su configuración, en la localidad existe un número de personas que por su edad son consideradas como dependientes.

En el caso de Libertad un 44 % está en esa condición, de los cuales 35,7 % son menores de 15 años (población en edad escolar) y un 8,3% son personas mayores de 65 años (Población en edad de jubilación). Independencia por su parte, presenta un total de 43,4% de población dependiente siendo un 33,7% la menor de 15 años y un 9,8% la mayor de 65 años (Ver Cuadro N° 12 y Figura 38). A pesar de las afirmaciones antes expuestas, es relevante señalar que la población menor de 15 años está próxima a formar parte del sistema productivo, y finalmente que las personas mayores de 65 años no necesariamente dejan de trabajar o de contribuir en la dinámica económica y por tanto en la configuración territorial, por lo que es pertinente no limitar la interpretación a un dato estadístico.

**Cuadro N° 12**

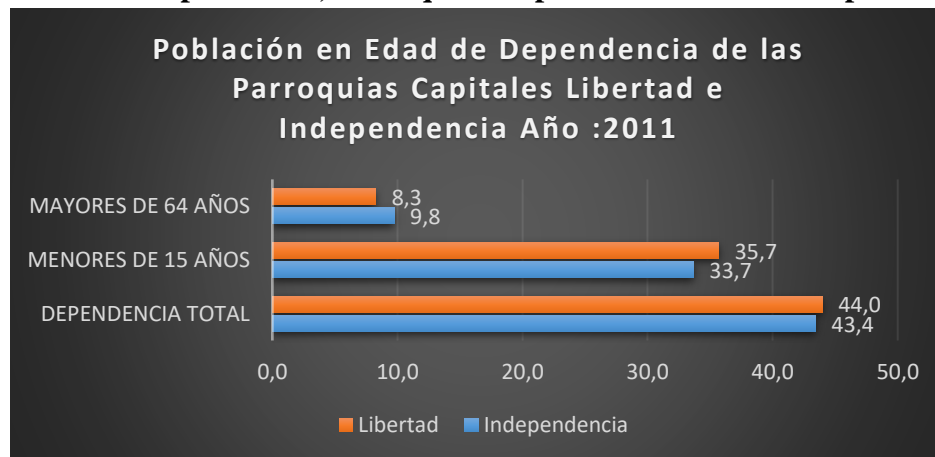
**Razón de Dependencia, Parroquias Capitales Libertad e Independencia**

<b>RAZÓN DE DEPENDENCIA TOTAL, DE PERSONAS MENORES DE 15 AÑOS Y MAYORES DE 65 AÑOS POR PARROQUIA – CENSO 2011</b>			
<b>PARROQUIA</b>	<b>RAZÓN DE DEPENDENCIA</b>		
	<b>DEPENDENCIA TOTAL</b>	<b>MENORES DE 15 AÑOS</b>	<b>MAYORES DE 65 AÑOS</b>
Independencia	43,4	33,7	9,8
Libertad	44,0	35,7	8,3

Fuente: INE – Censo 2011

**Figura N° 38**

**Razón de dependencia, Parroquias Capitales Libertad e Independencia**



Fuente: Elaboración Propia

Otro componente a destacar dentro de las características socioeconómicas es la jefatura de hogar, aunque en las circunstancias actuales es común que todos los miembros adultos del núcleo familiar trabajen, aún permanecen hogares en donde la mujer o esposa ejerce el trabajo de ama de casa, mientras el hombre asume el papel de jefe de hogar por ser él quien aporta los recursos económicos. Es así que en ambas parroquias predominó la población de sexo masculino como jefe de hogar, en la Parroquia Capital Independencia la tendencia fue de un 66% de jefatura de hogar para el hombre frente a un 34% de mujeres, en la Parroquia Capital Libertad la diferencia fue menor con 64,1% frente a un 35,9% (Ver Cuadro 13 y Figura 39).

En cuanto al número de viviendas ocupadas presentes en las parroquias se tiene que para el censo del 2011 las parroquias tenían un total de 11036 viviendas, de estas 11031 son viviendas familiares y solo 5 de tipo colectivas. Se aclara que al hablar de viviendas colectivas se hace referencia a espacios que sirven de hogar para un conjunto grande de personas teniendo como ejemplo ancianatos, casas hogar, internados, entre otros. Del total de número de viviendas, Independencia cuenta con 7002 viviendas familiares y solo 4 viviendas colectivas, mientras que Libertad posee para el momento del censo 4029 viviendas familiares y 1 vivienda colectiva (Ver Cuadro 14 y Figura 40). Este dato, es importante pues permite tener una estimación del total de edificaciones construidas para el año 2011 y comparar con las edificaciones estimadas para el 2014 que fueron 12904, lo que permite identificar un aumento de 1868 edificaciones en un periodo de tres años.

**Cuadro N° 13**

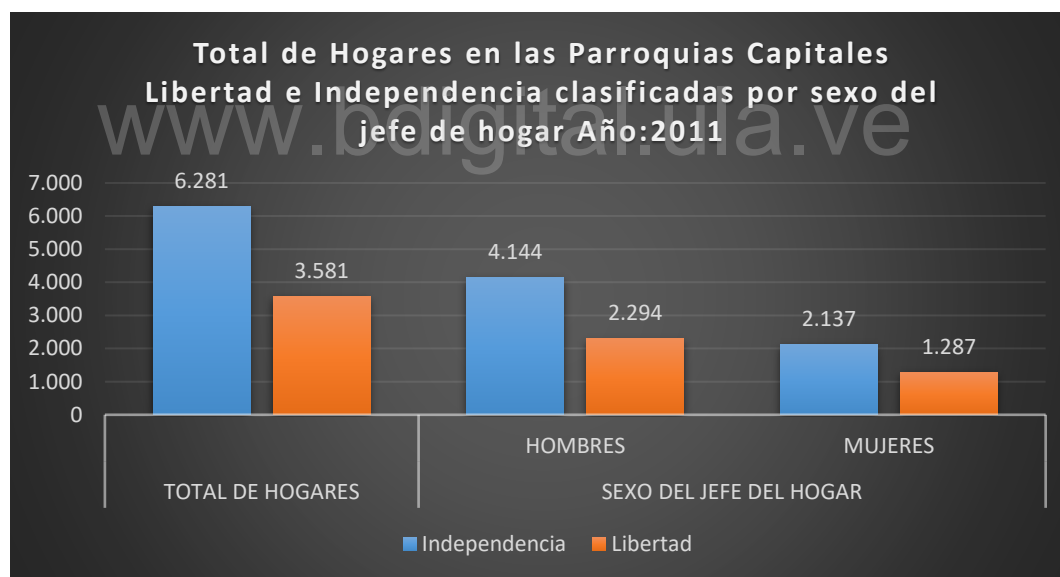
**Hogares por sexo del Jefe(a) de hogar, Parroquias Capitales Libertad e Independencia**

TOTAL DE HOGARES, POR SEXO JEFE(A) DE HOGAR POR PARROQUIA – CENSO 2011					
PARROQUIA	TOTAL DE HOGARES	SEXO DEL JEFE(A) DE HOGAR			
		HOMBRES	%	MUJERES	%
Independencia	6.281	4.144	66,0	2.137	34,0
Libertad	3.581	2.294	64,1	1.287	35,9

Fuente: INE – Censo 2011

**Figura N° 39**

**Hogares por sexo del Jefe(a) de hogar, Parroquias Capitales Libertad e Independencia**



Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N° 14**

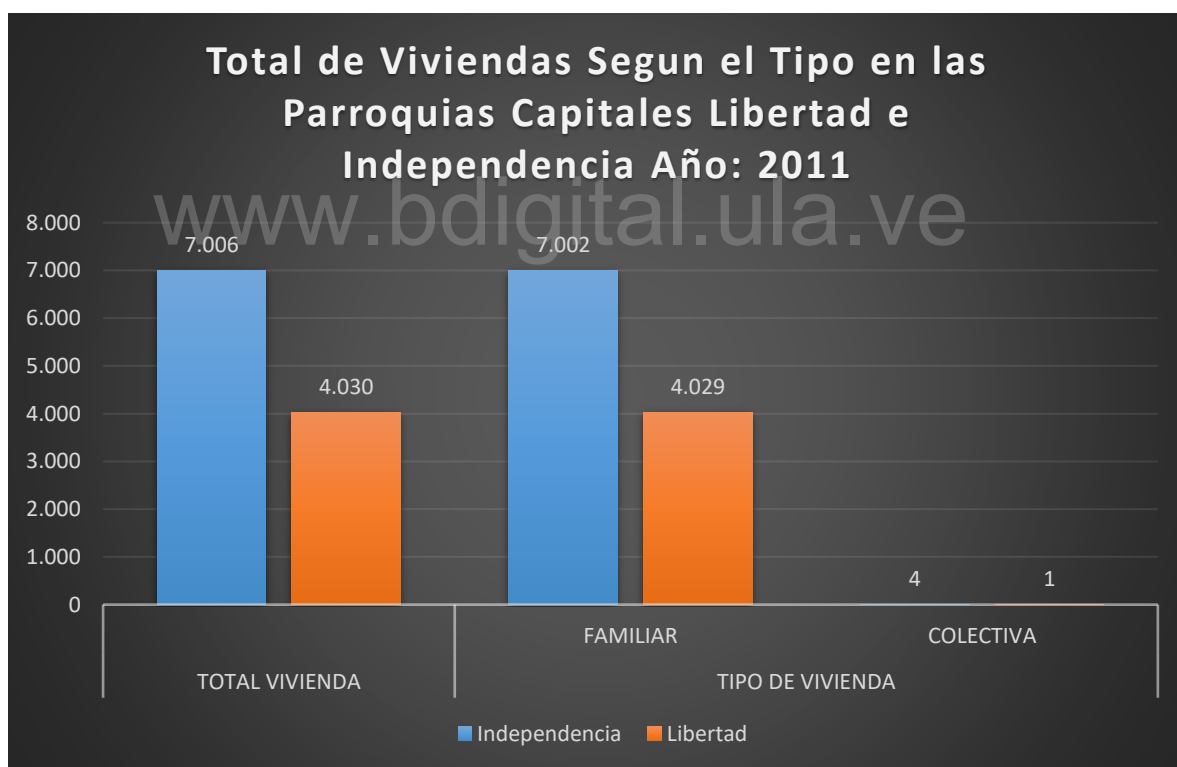
**Viviendas por tipo, Parroquias Capitales Libertad e Independencia**

TOTAL DE VIVIENDAS, POR TIPO, SEGÚN PARROQUIA – CENSO 2011			
PARROQUIA	TOTAL, DE VIVIENDAS	TIPO DE VIVIENDA	
		FAMILIAR	COLECTIVA
Independencia	7.006	7.002	4
Libertad	4.030	4.029	1

Fuente: INE – Censo 2011

**Figura N° 40**

**Viviendas por tipo, Parroquias Capitales Libertad e Independencia**



Fuente: Elaboración Propia

La tipología de las edificaciones, es un componente esencial que configura las características de la trama urbana. La disposición, tamaño y forma de las viviendas le otorgan al espacio una estructura y una morfología particular, de allí la importancia de su conocimiento, en este sentido el INE clasifica el tipo de vivienda en seis categorías: quinta o casa quinta, casa, apartamento en edificio – apartamento en quinta – casa quinta o casa, casa de vecindad, rancho, otros. Sin embargo, es necesario mencionar que se desconocen los criterios empleados para categorizar a una edificación dentro de una opción u otra.

Específicamente, la Parroquia Capital Independencia cuenta con 7002 viviendas familiares para el año 2011, de ese total 5922 que representan un 84,58 % son casas, 512 son categorizadas como quintas o casa quinta, es decir, un 7,31%, 370 viviendas son apartamentos en edificios lo que se traduce en un 5,28%, de viviendas tipo rancho se contabilizaron 185 lo que representa un 2,64% y finalmente en la categoría otros (desconocido lo que incluye para la investigadora) se encuentran 13 viviendas con un porcentaje de 0,19%. (Ver Cuadro 15 y Figura 41).

La Parroquia Capital Libertad, por su parte tiene contabilizadas 4029 viviendas familiares, de estas 3599 son casas lo que corresponde al 89,33%, en segundo lugar, se encuentran las viviendas tipo rancho con un total 180 para un 4,47%, se registran además 114 quintas o casa quinta que se corresponde al 2,83%, en cuanto a los apartamentos en edificios se contaron 134 para un total de 3,33 y. Por último, en la categoría otros solo se registraron dos viviendas para un 0,05 % (Ver Cuadro 16 y figura 42).

**Cuadro N° 15**

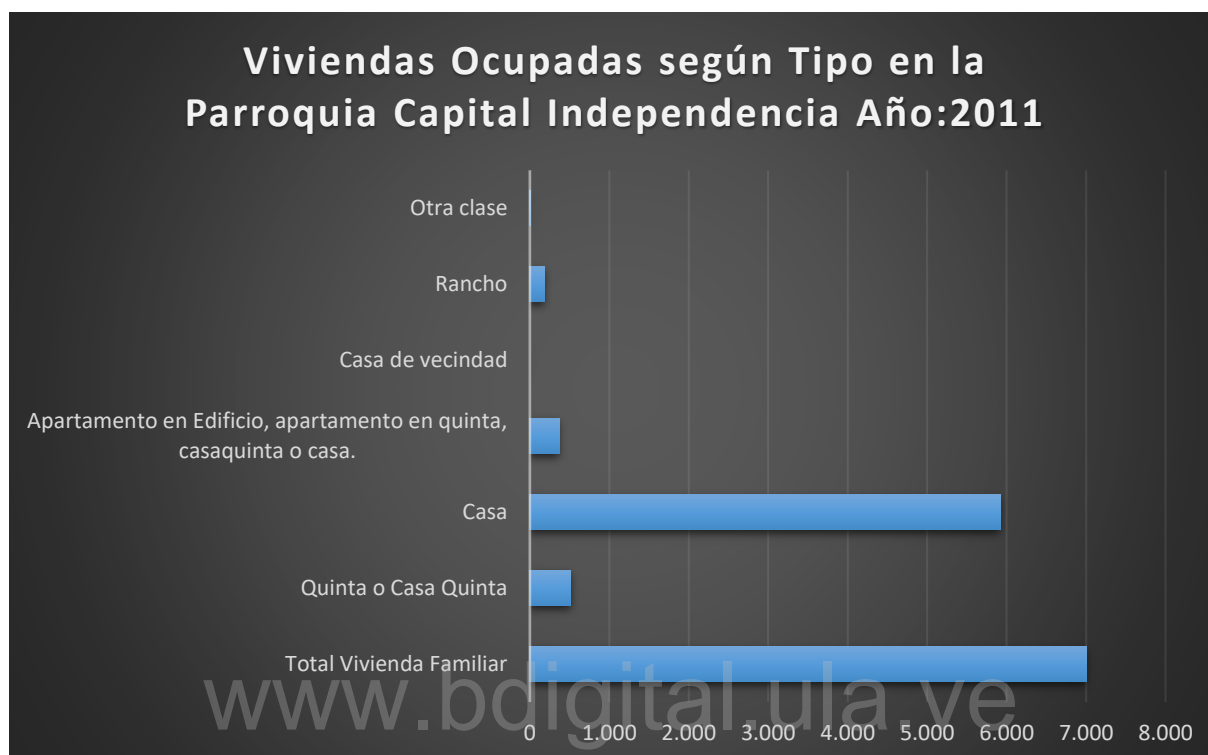
**Tipo de Viviendas Ocupadas, Parroquia Independencia**

<b>VIVIENDAS FAMILIARES OCUPADAS, POR TIPO DE VIVIENDA, SEGÚN PARROQUIA – CENSO 2011</b>														
<b>PARROQUIA</b>	<b>TIPO DE VIVIENDA</b>		<b>Quinta</b>		<b>Casa</b>		<b>Apartamento</b>		<b>Casa de vecindad</b>		<b>Rancho</b>		<b>Otra clase</b>	
	<b>Total</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
Independencia	7.002	1,99	512	7,31	5.922	84,58	370	5,28	0	0,00	185	2,64	13	0,19

**Fuente: INE – Censo 2011**

**Figura N° 41**

**Tipo de Viviendas Ocupadas, Parroquia Independencia**



Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N° 16**

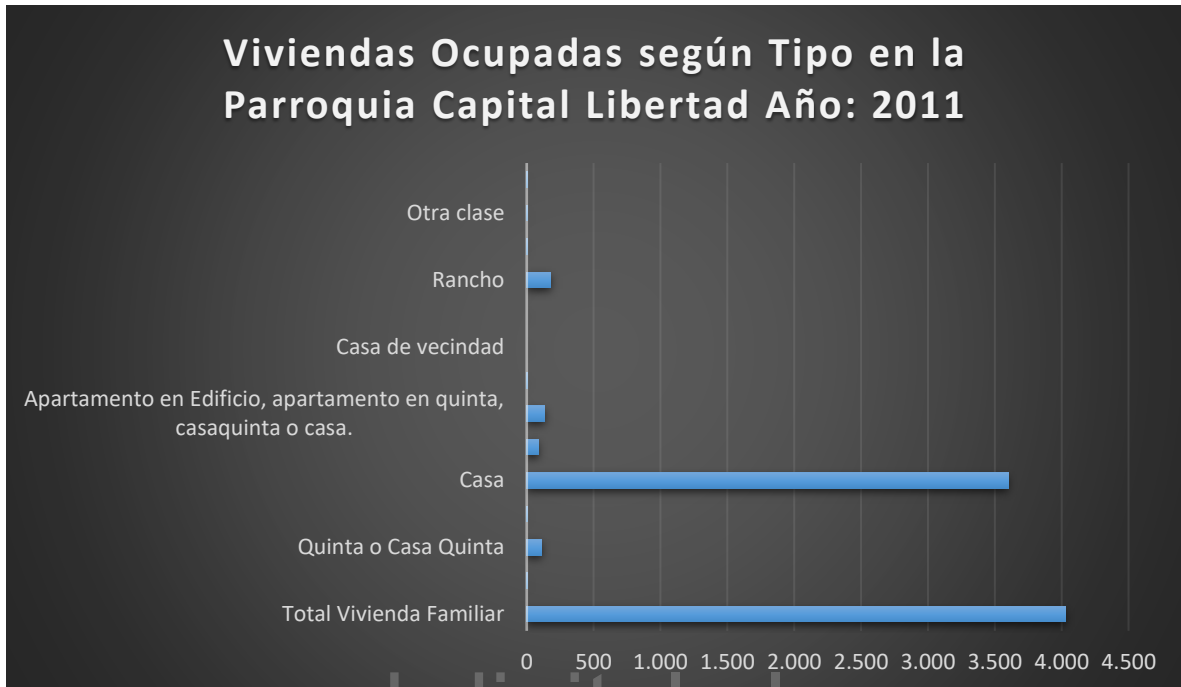
**Tipo de Viviendas Ocupadas, Parroquia Libertad**

VIVIENDAS FAMILIARES OCUPADAS, POR TIPO DE VIVIENDA, SEGÚN PARROQUIA – CENSO 2011														
PARROQUIA	TIPO DE VIVIENDA		Quinta		Casa		Apartamento		Casa de vecindad		Rancho		Otra clase	
	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
Libertad	4.029	1,15	114	2,83	3.599	89,33	134	3,33	0	0,00	180	4,47	2	0,05

Fuente: INE – Censo 2011

**Figura N° 42**

**Tipo de Viviendas Ocupadas, Parroquia Libertad**



**Fuente: Elaboración Propia**

Sin embargo, del total de viviendas existentes en las parroquias, no todas presentan la misma condición de uso, por lo que dentro de las 11036 viviendas contabilizadas 9593 están dentro de la condición ocupadas, 663 están desocupadas, 586 se ubican en proceso de construcción y 194 son de uso ocasional. Al hacer el análisis por parroquia de forma individual se tiene que en Independencia un 87,62 % son viviendas ocupadas, un 5,08% viviendas desocupadas un 5,74% en construcción y un 1,56% de uso ocasional. En Libertad se muestran porcentajes similares con 85,71% de viviendas ocupadas, 7,62% en condición de viviendas desocupadas, un 4,57 % de viviendas en construcción y un 2,11% de viviendas en uso ocasional. Esta información refleja que un gran porcentaje de las viviendas de la localidad están siendo ocupadas, es decir, se les esta asignando un uso, por lo que al hablar de vivienda se enfatiza en el uso residencial. (Ver Cuadro 17 y Figura 43).

**Cuadro N° 17**

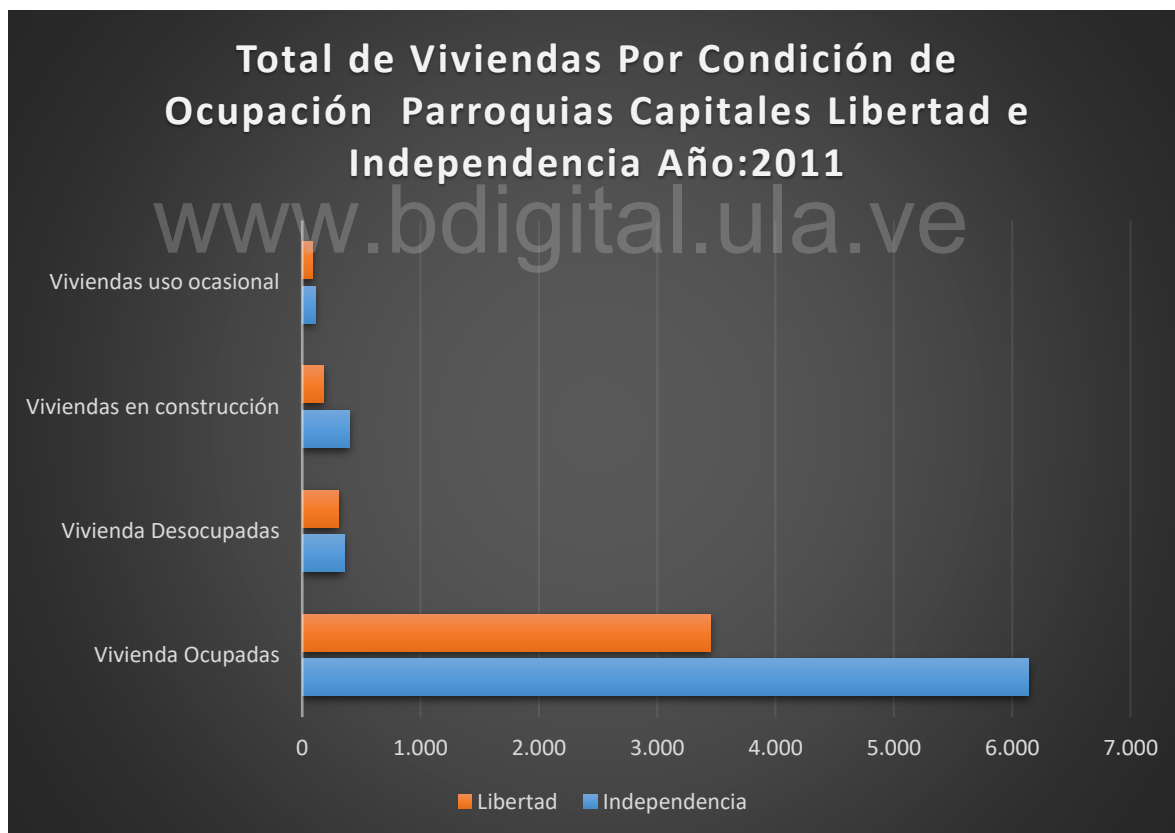
**Viviendas por condición de ocupación**

<b>VIVIENDAS FAMILIARES, POR CONDICIÓN DE OCUPACIÓN, SEGÚN PARROQUIA – CENSO 2011</b>										
<b>PARROQUIA</b>	<b>Viviendas Ocupadas</b>		<b>Viviendas Desocupadas</b>		<b>Viviendas en Construcción</b>		<b>Vivienda de uso ocasional</b>		<b>Total Vivienda</b>	
	<b>TOTAL</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
Independencia	6.139	87,62	356	5,08	402	5,74	109	1,56	7.006	100,00
Libertad	3.454	85,71	307	7,62	184	4,57	85	2,11	4.030	100,00

**Fuente: Elaboración Propia**

**Figura N° 43**

**Viviendas por Condición de Ocupación**



**Fuente: Elaboración Propia**

Por otra parte, desde el punto de vista educativo como servicio básico al que debe acceder la comunidad se tiene que en la Parroquia Capital Independencia alrededor del

91,06 %, es decir, 20305 personas que saben leer y escribir, mientras que un 8,94% de un total de 1994 personas son analfabetas. En el caso de la Parroquia Capital Libertad 11833 personas saben leer y escribir lo que representa un 89,34 %, y 1412 son analfabetas lo que en porcentajes representa un 10,66% (Ver Cuadro 18 y Figura N° 44). Estos porcentajes se consideran significativos tomando en cuenta el acceso a la educación que tiene la localidad, aunque no se poseen datos concretos de las parroquias sobre las instituciones educativas presentes en el área, se hace referencia a los datos presentes en los dosieres municipales para el año 2009 y 2013. El Municipio Capacho Nuevo posee 20 instituciones educativas nacionales, 5 estatales, 1 municipal, 1 privada y 1 subsidiada, por su parte, en el Municipio Capacho Viejo existen 26 instituciones nacionales, 3 estatales y 1 privada, estas instituciones están en pleno funcionamiento y ofrecen sus servicios a la población desde el nivel maternal hasta la educación para adultos, bajo la figura de parasistema.

www.bdigital.ula.ve

### Cuadro N° 18

#### Población que Sabe Leer y Escribir, Parroquias Capitales Libertad e Independencia

INDICADORES DEMOGRÁFICOS: POBLACIÓN QUE SABE LEER Y ESCRIBIR, SEGÚN PARROQUIA – CENSO 2011					
PARROQUIA	TOTAL	SABE LEER Y ESCRIBIR			
		SI	%	NO	%
Independencia	22.299	20.305	91,06	1.994	8,94
Libertad	13.245	11.833	89,34	1.412	10,66

Fuente: INE – Censo 2011

**Figura N° 44**

**Población que Sabe Leer y Escribir, Parroquias Capitales Libertad e Independencia**



**Fuente: Elaboración Propia**

En la Parroquia Capital Independencia del total de niños entre 3 y 6 años de edad un 72,7% asiste a la escuela, del grupo etario de 7 a 12 años asiste un 98,6 %, a partir de la adolescencia de 13 a 17 años la asistencia es de 90%, mientras que, de los adultos jóvenes, es decir, del grupo etario de 18 a 24 años asiste a instituciones educativas un 49,4%. Esto indica que en las primeras etapas de vida existe una prosecución importante a nivel educativo, sin embargo, se desconoce si están matriculados en las instituciones educativas de la parroquia o si estudian en otra localidad, esto por hacer mención de la cercanía entre las dos parroquias donde un niño que vive en Independencia puede estudiar en un colegio de Libertad sin ningún problema. En el

caso de los jóvenes de 18 a 24 años se presume que se movilizan hacia San Cristóbal puesto que en la parroquia no funciona ninguna sede de educación superior.

En la Parroquia Capital Libertad de los 577 niños en edades de 3 a 6 años asisten a la escuela inicial lo que representa un 65,1 %, del grupo etario de población entre 7 a 12 años, asiste un 98%, en la adolescencia de los 13 a 17 años, hay un total 1189 jóvenes que asisten a instituciones educativas lo que representa un 85,5% y finalmente de 18 a 24 años un 44,1%, en esta parroquia coinciden los planteamientos realizados anteriormente sobre el desplazamiento de la población estudiantil (Ver Cuadro 19 y Figura 45)

**Cuadro N° 19**

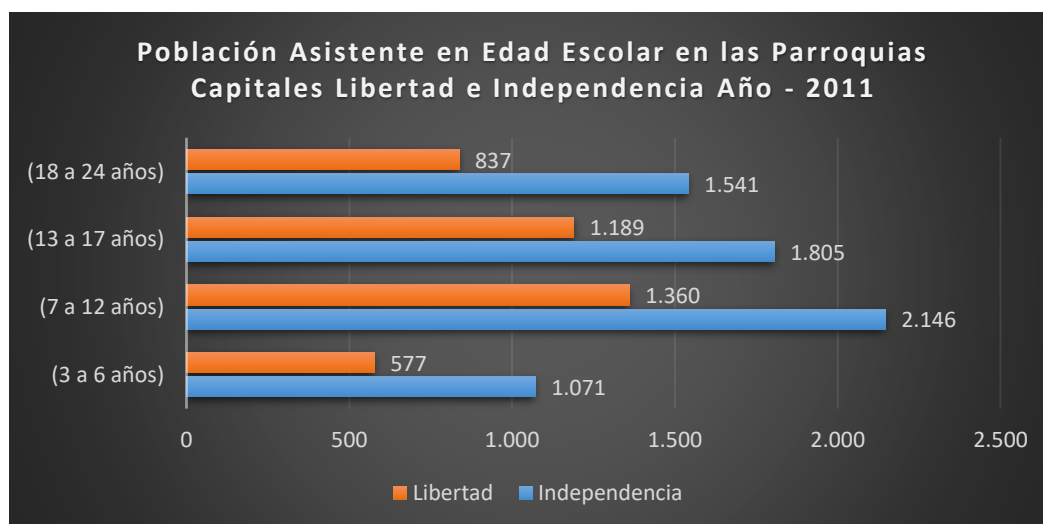
**Asistencia escolar Parroquias Capitales Libertad e Independencia**

ASISTENCIA ESCOLAR DIARIA POR PARROQUIA, SEGÚN PARROQUIA – CENSO 2011								
PARROQUIA	3 a 6 años		7 a 12 años		13 a 17 años		18 a 24 años	
	TOTAL	%	Total	%	Total	%	Total	%
Independencia	1.071	72,7	2.146	98,6	1.805	90,0	1.541	49,4
Libertad	577	65,1	1.360	98,0	1.189	85,5	837	44,1

Fuente: INE – Censo 2011

**Figura N° 45**

**Asistencia Escolar Parroquias Capitales Libertad e Independencia**



Fuente: Elaboración Propia

Desde el punto de vista de la salud y otros servicios de primera necesidad no se posee información a nivel parroquial, por tal razón se utilizó la información aportada por los dossiers municipales y la observación de la investigadora para estimar que en el Municipio Capacho Nuevo existen 1 ambulatorio urbano tipo I, 1 ambulatorio urbano tipo II, 4 ambulatorios rurales, además de varios consultorios médicos privados no contabilizados. En el Municipio Capacho Viejo se toman en consideración la existencia de 10 ambulatorios rurales y 1 CDI. Esta información limita el análisis, pues es muy general y no permite hacer inferencias sobre datos a nivel parroquial.

Otra variable de necesaria interpretación, corresponde a los hogares con déficit asociado a una pobreza estructural, esto tiene que ver con un nivel de ingresos mensual bajo el cual se limita el acceso a ciertos servicios. En este sentido, la Parroquia Capital Independencia presenta un total de 30 hogares con déficit en educación que en promedio constituye un 0,49%, existen 303 hogares en condiciones de hacinamiento lo que indica un umbral mínimo de superficie para un gran número de personas, esto en porcentajes representa un 4,90%, en cuanto a los hogares con déficit en la calidad de vivienda se presenta un 2,67% lo que en total son 165 viviendas, en cuanto al acceso de servicios hay un total de 219 viviendas que presentan déficit lo que corresponde a un 3,54%, finalmente entre los hogares con déficit de capacidad económica existe un promedio de 2,31% que en total son 143 familias.

La Parroquia Capital Libertad en lo atinente a hogares con déficit de educación presenta un promedio de 0,77 % lo que corresponde a 27 familias, en cuanto al déficit por condiciones de hacinamiento existe un 9,85%, para un total de 345 hogares superando casi al doble en el promedio a Independencia, situación similar ocurre en la categoría déficit en calidad de vivienda donde presenta un 4,43% para un total de 155 hogares y en la categorías déficit de servicios y déficit económico, con un 8,28% y 4,31% respectivamente, lo que denota que esta parroquia requiere una mayor inversión pública y la búsqueda de una mayor calidad de vida de sus ciudadanos (Ver Cuadro 20 y Figura 46).

**Cuadro N° 20**

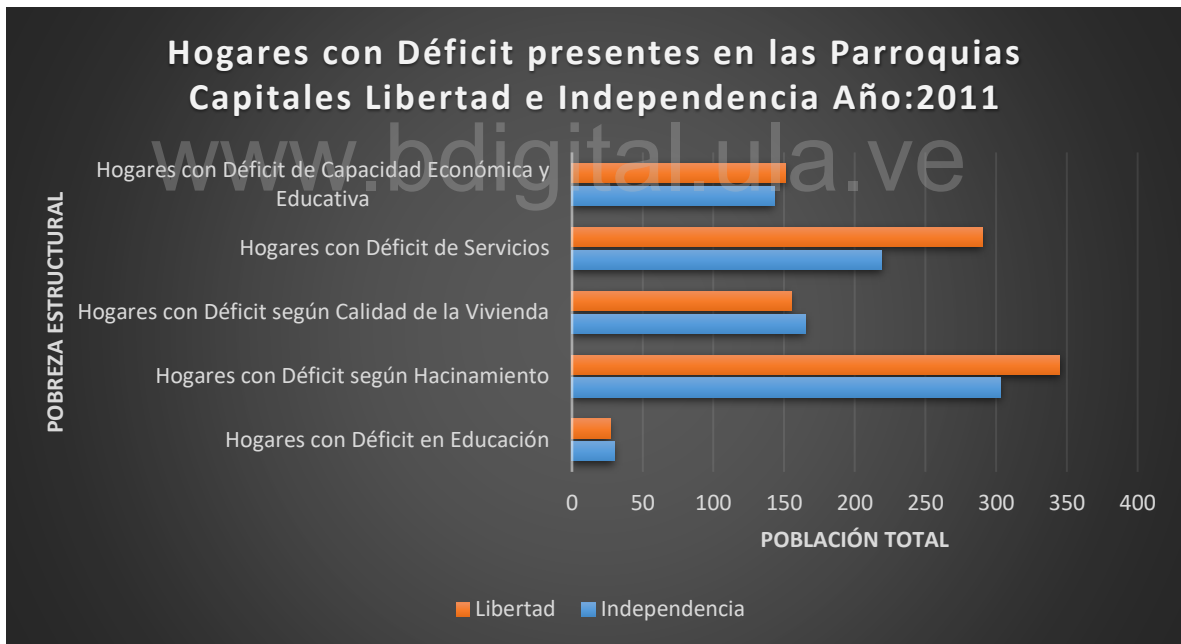
**Pobreza estructural Parroquias Capitales Libertad e Independencia**

<b>HOGARES CON DÉFICIT SEGÚN MEDICIÓN DIRECTA DE LA POBREZA ESTRUCTURAL, SEGÚN PARROQUIA – CENSO 2011</b>										
<b>PARROQUIA</b>	<b>Hogares con déficit de Educación</b>		<b>Hogares con déficit de Hacinamiento</b>		<b>Hogares con déficit según Calidad de Vivienda</b>		<b>Hogares con déficit de Servicios</b>		<b>Hogares con déficit de Capacidad Económica y Educativa</b>	
	<b>TOTAL</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
Independencia	30	0,49	303	4,90	165	2,67	219	3,54	143	2,31
Libertad	27	0,77	345	9,85	155	4,43	290	8,28	151	4,31

Fuente: INE – Censo 2011

**Figura N° 46**

**Pobreza Estructural Parroquias Capitales Libertad e Independencia**



Fuente: Elaboración Propia

Para concluir este análisis, se hará referencia a que nivel nacional se considera que el promedio de personas por vivienda familiar ocupada es de 3,9. Según datos del INE la Parroquia Capital Libertad supera el promedio con un total de 4,03 personas,

mientras que la Parroquia Capital Independencia se encuentra dentro del promedio con 3,81 personas por vivienda (Ver Cuadro 21 y Figura 47).

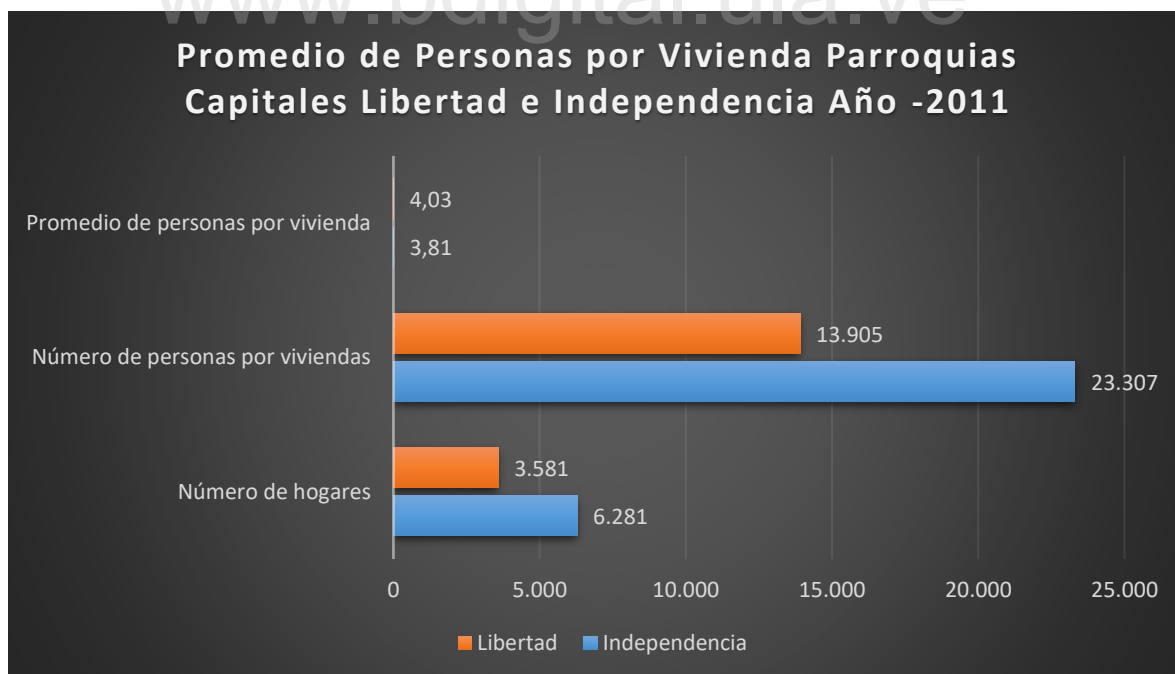
**Cuadro N° 21**  
**Promedio de Personas por Vivienda, Parroquias Capitales Libertad e**  
**Independencia**

<b>TOTAL DE HOGARES Y PROMEDIO DE PERSONAS POR VIVIENDA, SEGÚN PARROQUIA – CENSO 2011</b>				
<b>PARROQUIA</b>	<b>NÚMERO DE HOGARES</b>	<b>NÚMERO DE PERSONAS POR VIVIENDAS</b>	<b>PROMEDIO DE PERSONA POR VIVIENDA</b>	<b>PROMEDIO DE HOGARES POR VIVIENDA</b>
Independencia	6.281	23.307	3,81	1,03
Libertad	3.581	13.905	4,03	1,04

**Fuente: INE – Censo 2011**

**Figura N° 47**

**Promedio de personas por vivienda, Parroquias Capitales Libertad e**  
**Independencia**



**Fuente: Elaboración Propia**

### *Aproximación a la descripción de las características físico - naturales de las parroquias capitales Libertad en Independencia*

Todo sistema urbano se emplaza sobre un territorio que posee un conjunto de características físico naturales que influyen sobre la forma en que se organiza el espacio y repercuten en el proceso de ocupación del mismo. En este contexto, elaborar una aproximación al análisis de tales características resulta pertinente para comprender la manera cómo se asienta el sistema urbano adaptándose a las formas del relieve, y como los factores que condicionan estos cuerpos naturales pueden favorecer o limitar el crecimiento espacial.

En este apartado se presenta información cartográfica procesada a partir de los datos facilitados por el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), específicamente por el laboratorio de ecología y se describen a modo sucinto los elementos más importantes inherentes a las condiciones físico- naturales. Asimismo, se generan las variables pendiente y orientación a partir del procesamiento del modelo digital de elevación descargado de la base de datos cartográfica Earth Explorer de la U.S. Geological Survey (USGS).

#### *Geología*

El área objeto de estudio se encuentra localizada en la región andina, específicamente en la depresión del Táchira, definida por una topografía irregular en la que los valles transversales, los abanicos, las terrazas fluviales y lavas torrenciales son la característica más importante. Al respecto Vivas (1984), señala "...sobre estos tipos diferentes de formas aluvio-torrenciales, se localizan las actividades humanas más destacadas de la región en cuestión" (p. 220).

De acuerdo a la información aportada por el IVIC en el área objeto de estudio predominan las Formaciones Capacho, Carbonera, Colón Mito Juan, La Luna y finalmente la formación El Mirador (Ver Figuras 48 y 49). Según la información del Léxico Estratigráfico de Venezuela de PDVSA (2011), la Formación Capacho resalta por su composición litológica; inicialmente se designó el nombre de calizas de Capacho

para agrupar un tipo de afloramiento rocoso del Cretáceo Medio que se halló cerca del municipio Capacho Nuevo, pero que posteriormente se identificaron en otras zonas del país. En el mencionado documento se describen las siguientes características en cuanto a litología:

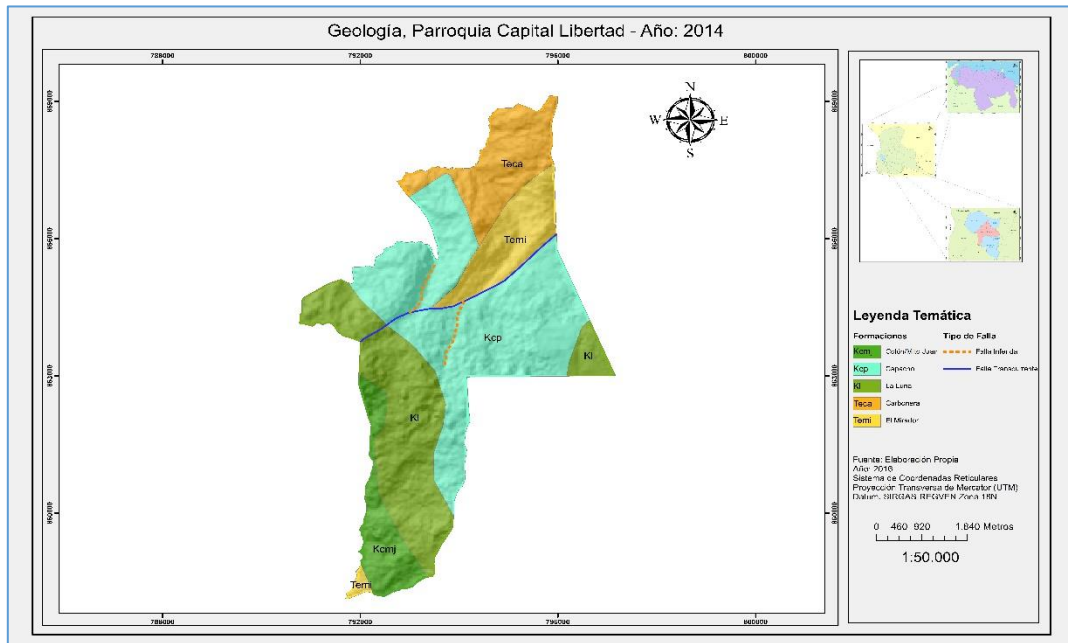
Lutitas duras de color gris oscuro a negro, calizas duras de colores claros, frecuentemente fosilíferas, y ocasionales limolitas que se diferencian de las areniscas macizas de la Formación Aguardiente infrayacente y de las capas delgadas de calizas y lutitas negras de la Formación La Luna suprayacente. Las calizas de la Formación Capacho a menudo emiten fuerte olor a petróleo en superficies frescas. Renz (1959) reconoció y subdividió la Formación Capacho en tres miembros que de más antiguo a más joven denominó, La Grita, Seboruco, Guayacán.

Esto permite inferir que la Formación Capacho se originó en un ambiente de aguas profundas y con gran contenido de materia orgánica que por procesos de litificación, compactación y cementación se constituyeron en grupos de rocas sedimentarias donde las arcillas corresponden el componente fundamental. En la Parroquia Capital Libertad hay un predominio de esta formación con una superficie de 1411,9 hectáreas que se distribuyen desde el área central de la parroquia en direcciones Noroeste y Sureste. En la Parroquia Capital Independencia la presencia de la formación es menos dominante, extendida solo en el área central ocupando una superficie de 582,1 hectáreas.

La Formación Carbonera, se caracteriza por poseer principalmente arcillas grisáceas que meteorizan en tonos de rojo y amarillo, se encuentran irregularmente estratificadas con areniscas de tipo argiláceas que oscilan entre los 5 y 10 metros de espesor. Se presume que la formación proviene del eoceno tardío, sin embargo, debido a la escasa evidencia paleontológica, resultado de la poca fauna presente desarrollada en un ambiente de salobre a terrestre, se habla de que la formación se extiende hasta el Oligoceno. Los estratos superiores e inferiores poseen capas de carbón lignito y calizas fosilíferas, afloramientos que favorecen el desarrollo de la actividad económica. (Léxico Estratigráfico de Venezuela, PDVSA 2011). La Formación Carbonera se localiza en el área más al Norte dentro de las parroquias, en el caso de Libertad 366 ha, y en Independencia un total de 195,8 ha.

Figura N° 48

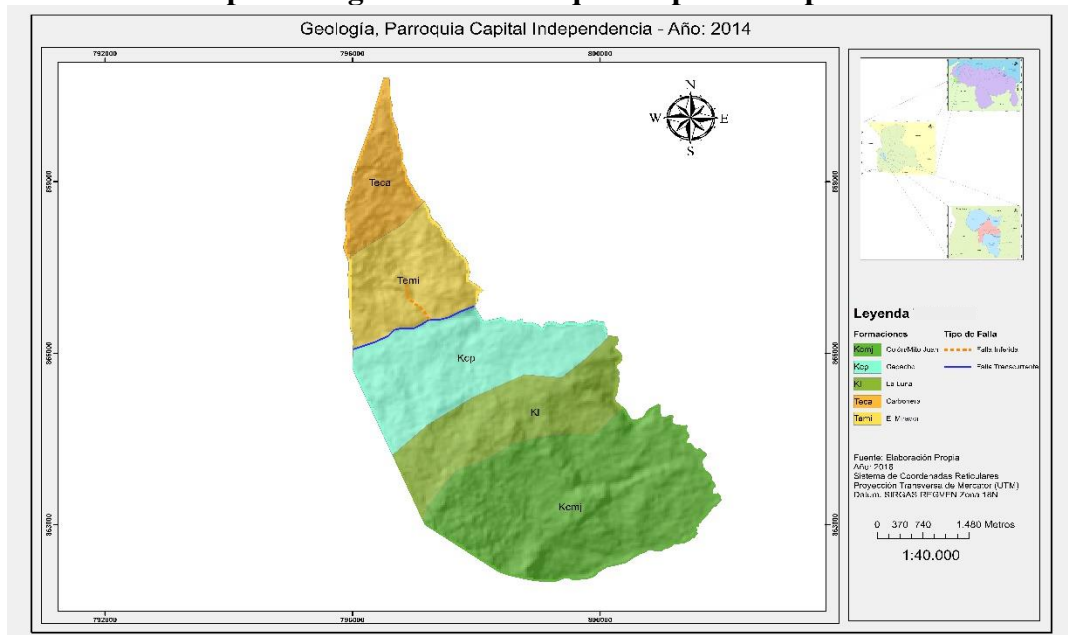
Mapa Geológico de la Parroquia Capital Libertad



Fuente: IVIC

Figura N° 49

Mapa Geológico de la Parroquia Capital Independencia



Fuente: IVIC

Por su parte, la Formación Colon Mito Juan abarca un total de 1192 hectáreas del área de estudio. En Libertad, se entiende a modo de franja vertical hacia al sureste cubriendo un total de 239 ha mientras que en Independencia es la formación geológica con mayor presencia comprendiendo un total de 952 ha. Esta Formación se caracteriza por tener una litología compuesta por lutitas microfosilíferas en colores que van de gris oscuro a negras, son macizas y piríticas, en ocasiones son micáceas o glauniticas, con presencia de margas y capas de caliza subordinada. En la medida en que acerca a la transición hacia la Formación Mito Juan las calizas tienden a ser más arenosas, por lo que considera que entre ambas formaciones existe una zona de contacto. (Léxico Estratigráfico de Venezuela, PDVSA 2011)

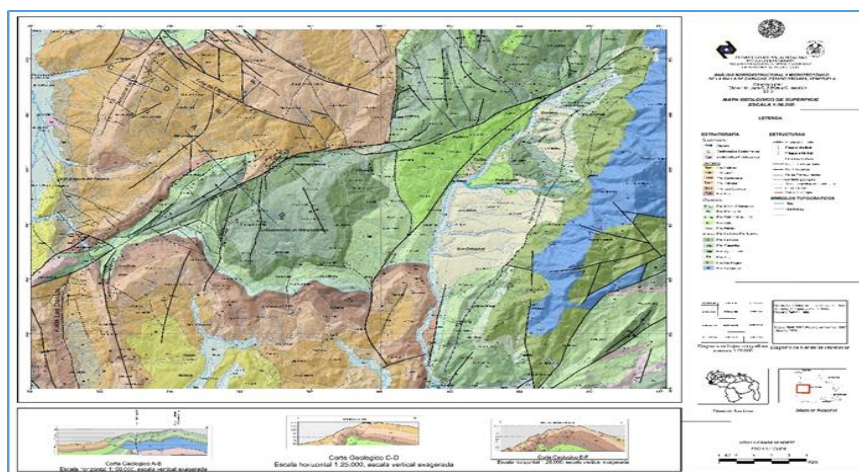
La Formación La Luna ocupa un total de 421,5 ha en la Parroquia Independencia, mientras que en la Parroquia Libertad abarca 786,9 ha para un total de 1208,4 hectáreas en toda el área de estudio. A partir de la información aportada por el Léxico Estratigráfico de Venezuela PDVSA (2011), se identifica la presencia de calizas y lutitas calcáreas fértidas, delgadamente estratificadas y laminadas, con colores que van de gris oscuro a negro, tiene abundante materia orgánica, la ftanita es frecuente en forma de vetas y nódulos. Las capas de calizas varían entre 1 y 50 cm con estratificación uniforme, además se advierten algunas fracturas de calizas con olor fuerte a bitumen, en relación a la edad se les considera del Cretáceo.

Finalmente, la Formación Mirador tiene predominio de arenisca de colores claros pálidos. Se incluyen además lutitas arenosas de estratos delgados, en su estrato grueso se insertan areniscas macizas de grano grueso intercaladas con arcillas limosas y arenosas. En la Formación Mirador se destaca la presencia de areniscas cuarzo-feldespáticas separadas por una capa de arcillita gris pálida. En cuanto a su origen existen diferentes opiniones, algunos lo ubican en Eoceno Medio Tardío, otros consideran el Oligoceno medio, posiblemente abarca parte del Eoceno Medio y Tardío. (Léxico Estratigráfico de Venezuela PDVSA, 2011). En el área objeto de estudio ocupa 390,5 hectáreas, distribuidas 262,9 ha en la Parroquia Capital Independencia y 127,5

ha en la Parroquia Capital Libertad, por lo que es la Formación Geológica de menor presencia en la localidad.

Otro elemento importante es la estructura, sin embargo, no se pudo obtener información cartográfica de la misma por lo que se hará referencia al trabajo de Chacón y Pernía (2010), sobre la morfoestructura y microtectónica de la falla de Capacho. Según los mencionados autores, la falla de Capacho es de tipo dextral con orientación NE y SW, y en conjunto con la falla de San Cristóbal y la del Zumbador constituyen el sistema de fallas de Boconó en la región tachirense. El sistema de fallas de Capacho se identifica gracias a una serie de levantamientos vinculados con esta estructura, no obstante, la topografía ubicada en el área de la falla cambia según las características de la traza, encontrando entre estas estructuras el levantamiento Independencia que separa las cuencas del Río Torbes y del Río Táchira. En dirección Oeste al Municipio Capacho Nuevo se ubican un sistema de filas al margen de la Quebrada La Capacha que representan la terminación del sistema de sierras de Cazadero, y el contacto entre los levantamientos Borotá e Independencia. Finalmente, es importante mencionar que la falla de Capacho atraviesa ambas localidades, asimismo se destacan hacia el norte la falla de Llano Grande y al sur la falla Caña Brava en conjunto con el anticlinal de Libertad y el sinclinal de Rubio. (Ver Figura 50)

**Figura N° 50**  
**Mapa Geológico de Superficie – Año 2010**



Fuente: Chacón y Pernía (2010)

### *Relieve*

Para realizar el análisis de las características del relieve del área se optó por la utilización del modelo ASTER – GDEM, el cual es derivado a través de un sistema de observación orbital que funciona desde el año 1999. Cada una de las escenas del ASTER muestran aproximadamente 4000 km<sup>2</sup>, es decir, 61,5 km. de ancho por 63 km. de largo. Tales imágenes capturan información en quince bandas del espectro electromagnético en una resolución que varía entre los 15, 30 y 90 metros. Para la descarga de la información se accedió a la página en línea de la Base de Datos de Recursos Cartográficos de la USGS (U.S. Geological Survey), disponible en la dirección electrónica: <http://earthexplorer.usgs.gov>. Posteriormente se ingresaron al catálogo los shapes correspondientes a las parroquias, descargando una escena con una resolución espacial de 30 x30 m.

Una vez procesada la información fue necesaria reproyectarla, porque se encontraba en coordenadas geográficas y bajo el sistema WGS84, para este cometido se empleó la herramienta *Project* del *Arctoolbox* (*Arctoolbox* > *Data Management Tool* > *Projections and Transformations* > *Raster* > *Project*) y se le asignó a la capa un sistema de coordenadas reticulares bajo el Datum SIRGAS – REGVEN UTM 18N, obteniendo el MDE de cada parroquia. Con el modelo se procedió a generar una serie de subproductos entre ellos el mapa de sombras, la pendiente y la orientación.

Mapas de Sombras: el mapa de relieve o de sombras se construyó a través de la herramienta *Hillshade* del *Arctoolbox* (*Arctoolbox* > *Spatial Analysis Tools* > *Surface* > *Hillshade*), teniendo como resultado un mapa para cada parroquia, luego, se procedió a generar una red de triángulos irregulares (TIN) mediante la utilización de la herramienta *Raster to TIN* (*Arctoolbox* > *3D Analysis Tools* > *Conversión* > *From Raster* > *Raster to TIN*). A partir de la interpretación del TIN es posible clasificar las formas del relieve en el sistema seleccionado.

Formas del Relieve: los mapas geomorfológicos, permiten establecer de forma clara y concreta la distribución y configuración espacial de los elementos y componentes

más significativos del paisaje. Elizalde (2012), define los paisajes geomorfológicos como la porción superficial de la corteza terrestre delimitados por criterios exclusivamente físicos, en donde interactúan la atmósfera, la hidrósfera, la biosfera, la pedósfera y la litósfera. Asimismo, Zinck (1981) plantea un sistema de clasificación de las geoformas o formas del relieve, multicategorico y jerárquico, que implica diferentes escalas o niveles de percepción, que se reflejan en el detalle que se utiliza para analizar y describir las formas del relieve. Las 5 categorías propuestas por Zinck son: (I) Provincias Fisiográficas, (II) Región Natural, (III) Tipo de Paisaje, (IV) Tipo de Relieve y (V) Forma de Terreno.

Si se utiliza el sistema de clasificación de las formas del relieve antes descrito, para las parroquias capitales Independencia y Libertad de los Municipios Capacho Nuevo y Capacho Viejo, se puede señalar que en la categoría de Provincia Fisiográfica ambas parroquias pertenecen a Sistema Montañoso Andino, una gran unidad con una génesis y propiedades determinadas por una potente orogénesis. Por otro lado, al analizar las geoformas en la categoría Región Natural se puede expresar que el área se encuentra ubicada en la Depresión del Táchira, que se originó por la morfodinámica asociada al Sistema de Fallas de Boconó (Ferrer; 1977) y al Levantamiento del Terciario (Cenozoico) Tardío (Vivas; 1984).

El análisis de las formas del relieve en la categoría tipo de paisaje, elaborado utilizando como fuentes de información el mapa de relieve y el MDE disponible, se describe a continuación para una de las parroquias capitales.

En la Parroquia Capital Independencia, predomina el paisaje montañoso que se expresa en tres filas montañosas. Al centro de la poligonal se encuentra la Fila La Estilosa, con una divisoria en forma de cresta y con laderas a ambos lados que tienen un perfil transversal cóncavo cóncavo (Jaimes, 1985), lo que deriva en un flujo del agua convergente y centrípeto.

En el fondo de la ladera norte de esta Fila, se encuentra la quebrada Agua Fría, fuertemente entallada con un valle en forma de V y un curso de agua que muestra un

fuerte control estructural determinado por la Falla de Capacho. Del mismo modo y al Norte de esta quebrada, se identifica la Fila de Palo Gordo, cuya ladera Este, presenta un perfil también cóncavo-cóncavo y viene a constituir la vertiente izquierda de la quebrada antes mencionada. Por última al Sur de esta Parroquia se encuentra la Fila La Laja, que tiene en general poca expresión.

En lo concerniente a la Parroquia Capital Libertad, también predomina el paisaje montañoso, su territorio se encuentra atravesado por la Fila de Palo Gordo, la Fila de Barro Amarillo y la Fila La Mulera, todas con divisorias en forma de cresta. Es importante destacar que la Falla de Capacho transcurre transversalmente a la poligonal del área. Al Norte, la ladera Oeste de la Fila de Palo Gordo presenta un perfil transversal convexo- cóncavo, apreciándose un abanico aluvial elaborado por materiales aportados por la Quebrada Las Juárez, que en su confluencia con la quebrada La Capacha constituye un paisaje de valle que se desarrolla fuera del área del área de estudio

Al Sur de la Parroquia se aprecia la Fila Barro Amarillo, la cual discurre longitudinalmente hasta la Falla de Capacho, en las inmediaciones del Páramo Salado Negro. Esta Fila presenta en ambas laderas perfiles convexo-cóncavos y en este sector la Quebrada La Capacha se encuentra, fuertemente entallada. Paralela a esta fila se encuentra la Fila La Mulera, que presenta una ladera con perfil cóncavo-cóncavo y otra con perfil convexo - convexo. (Ver Figura 51)



(*Arctoolbox > Conversion Tools > From Raster > Raster To Polygon*), de la que se obtuvo el mapa de pendiente en formato vectorial. Sin embargo, la unidad mínima cartografiada, para los datos provenientes del ASTER se estima de 1,25 ha según López (2012), por lo que se formaban una serie de polígonos eran perceptibles a simple vista, siendo necesaria una generalización cartográfica. Para ello se agregó a la tabla de atributos un campo de los valores de superficie en hectáreas, de modo que, antes de realizar la generalización se seleccionaron aquellos con valor inferior al señalado (1,25 ha), empleando la herramienta *Eliminate* (*Arctoolbox > Data Management Tools > Generalization > Eliminate*). Es importante marcar en el directorio de salida la casilla *Eliminate polygon by border*, el cual permite eliminar los polígonos por debajo de la unidad mínima cartografiada, este paso se efectuó en tres oportunidades en cada capa de pendiente, sin embargo, para mejorar la estética de los shapes generados, se aplicó la opción *Smooth Polygon* (*ArcToolbox > Data Management Tools > Generalization > Smooth Polygon*), obteniendo como producto el mapa de pendiente de cada parroquia (Ver Figuras 52 y 53).

La Parroquia Capital Libertad, presenta valores de pendientes a partir de categoría 2, es decir, suavemente inclinado ocupando 2,18 ha, asimismo, presenta rangos de pendiente inclinada en un total de 4,04 ha y los rangos escarpado y muy escarpado es una extensión de 1,78 ha y 2,14 ha respectivamente. Estos rangos no se concentran en áreas específicas, sino que se encuentran distribuidos en toda la poligonal, exceptuando una importante presencia de pendientes moderadas en el área Sureste de la misma. El rango moderadamente escarpado con valores entre 20% y 45% presenta predominio en toda la extensión del área para un total de 2071, 05 hectáreas.

Por su parte, la Parroquia Capital Independencia, también presenta rangos de pendiente a partir de suavemente inclinado con superficie de 14,05 ha distribuidos en seis puntos focales dentro de área, por su parte el rango inclinado ocupa una significativa extensión en toda la superficie con una importante concentración en el casco urbano para un total de 651,75 ha, los rangos escarpado y muy escarpados predominan hacia el norte y sur de la parroquia con extensión de 63,25 ha y 29,15 ha



La pendiente como variable físico natural es de suma importancia para comprender la expansión del espacio urbano pues puede actuar como obstáculo o limitante del crecimiento, en este sentido según lo planteado por Molina y otros (2013), el nivel de aptitud del suelo para ser ocupado depende de los rangos de pendiente, consideran que aquellas áreas con valores superiores al 20% tienen baja aptitud para ser ocupadas, esto influye en la no expansión inmediata al casco de ambas parroquias cuya pendiente se estima entre 20 y 45 %, lo que permite inferir que este factor ha afectado la expansión en el casco y ha generado un proceso de crecimiento discontinuo.

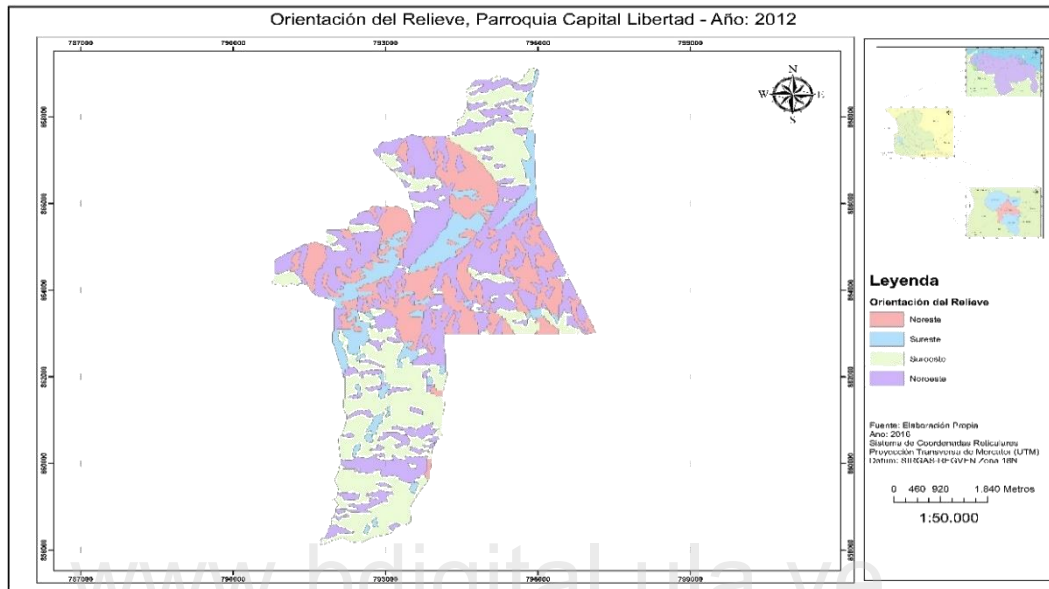
Orientación: la orientación del relieve hace referencia a la posición de las áreas con respecto al Norte, su influencia está asociada a las horas de solana y umbría, condiciones que influyen en la evapotranspiración y en la humedad disponible. El mapa de orientación del área se generó del MDE a través de la herramienta *Aspect* (*ArcToolbox > Spatial Analysis Tools > Surface > Aspect*). Posteriormente, la capa de orientación fue convertida a modelos de datos vectorial mediante el uso de la herramienta *Ráster to Polygon* (*Arctoolbox > Conversion Tools > From Raster > Raster To Polygon*), de la que se obtuvo el mapa de orientación en formato vectorial para cada parroquia. Seguidamente fue necesario realizar una generalización cartográfica a partir de los procedimientos ya descritos en el apartado de pendiente. En la Parroquia Libertad existe una superficie importante con orientación Suroeste en todo el extremo sur de la localidad en algunos sectores del Noroeste con una extensión de 952,26 ha, sin embargo, es la orientación Sureste la de mayor predominio abarcando 1022,80 ha y en menores rangos con orientación Suroeste y Noreste con 315,242 y 643,932 ha.

En la Parroquia Capital Independencia predomina la orientación Noreste con una extensión de 1234,6 ha, en segundo lugar, se encuentran áreas con orientación Sureste en un total de 831,94 ha por último áreas con orientación Suroeste ubicadas en el sector Norte de la parroquia que cubren 104, 52 ha, finalmente unas significativas 243,1 hectáreas que tiene orientación Noroeste. Esta interpretación permite inferir que la

parroquia se encuentra en solana puesto que las vertientes orientadas al noreste reciben más horas de luz al día (Prado,2007) (Ver Figuras 54 y 55).

**Figura N° 54**

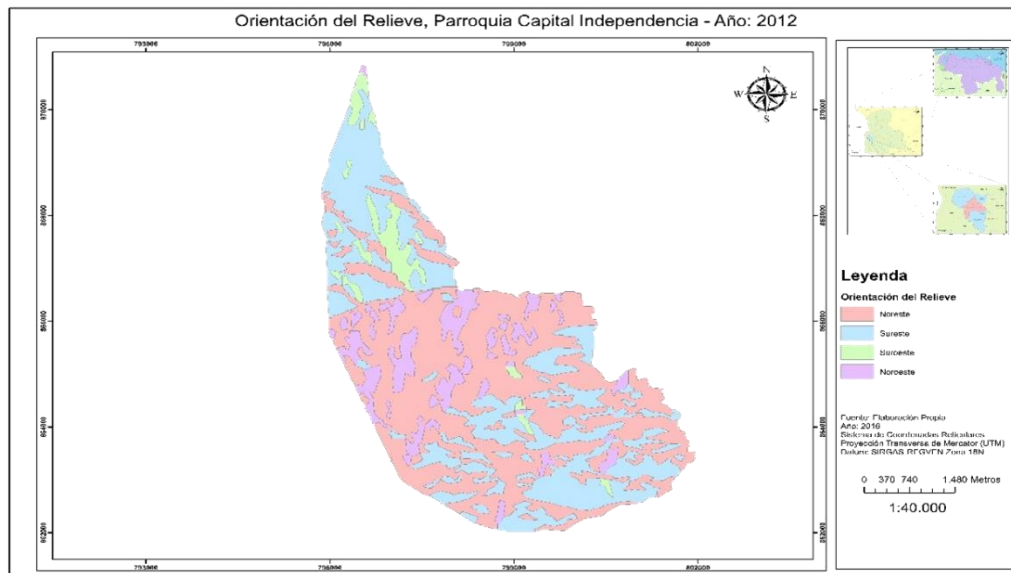
**Mapa de orientación del relieve de la Parroquia Capital Libertad**



Fuente: Elaboración Propia

**Figura N° 55**

**Mapa de orientación del relieve de la Parroquia Capital Independencia**



Fuente: Elaboración Propia

### *Clima*

Según los datos registrados por la Estación Meteorológica Libertad (Código 80746), ubicada en el municipio Capacho Viejo y disponibles en Síntesis Ambiental del INE y la información climática contenida en el dossier municipal, se pudo establecer que ambas localidades tienen en primer lugar un régimen de precipitaciones anuales, que varía entre los 800 y 900 mm. El clima según la clasificación de Köppen es Tropical Lluvioso de Sabana (Información del dossier municipal), que se caracteriza por tener dos periodos bien definidos, uno lluvioso y otro seco. Al respecto Foghin (2002), plantea “en esta categoría climática quedan incluidas localidades tan elevadas como Mérida cuya media térmica mensual más baja es de 18,1 centígrados” (p. 98).

Analizando el MDE y la posición relativa del área objeto de estudio, las parroquias capitales Libertad e Independencia, se encuentran en un espacio de transición entre las condiciones más áridas al Oeste (San Antonio-Hato de la Virgen) y las más húmedas al Este correspondientes a la Cuenca del Río Torbes. (MARNR; 1980). Estos planteamientos se evidencian al analizar los datos de la estación (Ver Cuadro 22 y Figura 56), puesto que se aprecia un régimen monomodal, cuyos máximos promedios de precipitación están entre los meses mayo-agosto, presentando el pico en el mes de Julio con 118 mm, y los promedios mínimos entre los meses enero-marzo, siendo el mes de febrero el de menor precipitación con promedios de 22,2 mm. En lo concerniente a temperatura, se observa en los datos del promedio anual del período 1993-2007 (Ver Cuadro 23), que la temperatura promedio fue 23,4 °C, del mismo modo al contrastar las temperaturas promedio mensuales con los datos de precipitación (Ver Figura 57) se puede establecer una relación, entre los meses con temperaturas más elevadas y los promedios de precipitación más bajos. Es así que los meses de enero y febrero que tuvieron 27,7 y 22,2 mm respectivamente, presentaron 23 y 22 °C de temperatura. En cambio, los meses mayo, junio y julio que tuvieron los promedios de precipitación más altos, tuvieron temperaturas por debajo del nivel de los 20 °C.

### Cuadro N° 22

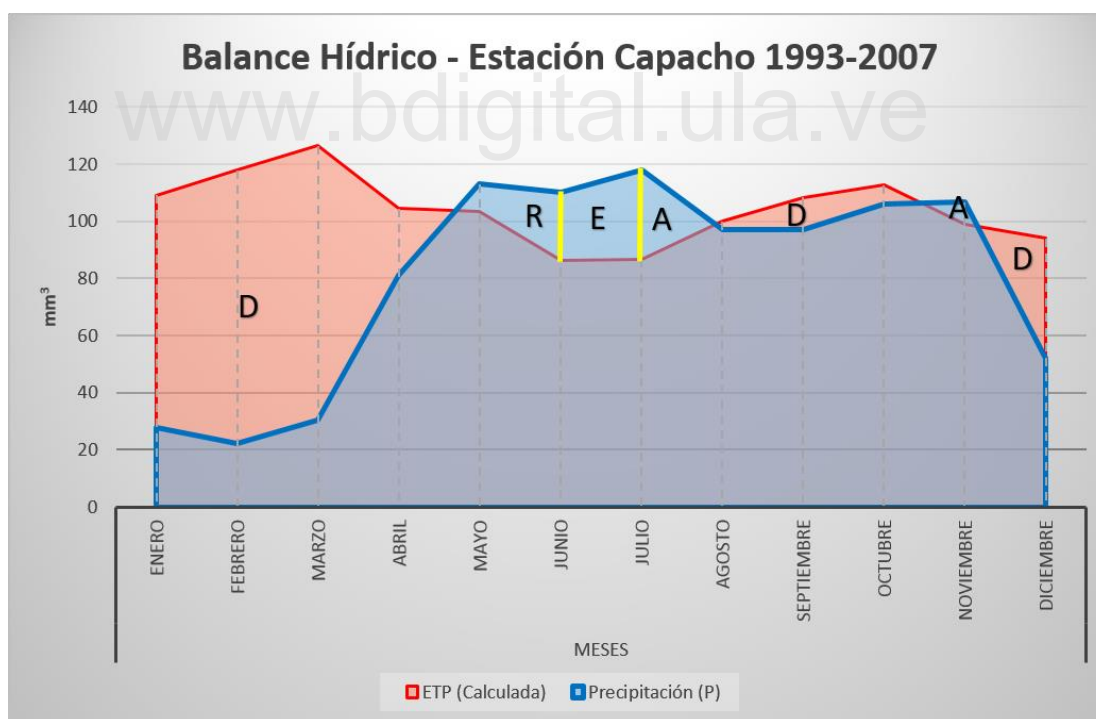
#### Balance hídrico promedio de Estación Libertad (80746) - Período 1993 - 2007

PARÁMETRO	MESES												Total
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Evaporación	129,9	140,3	150,5	124,3	123,1	102,8	103	118,9	129,1	134	117,8	112	1485,7
ETP (Calculada)	109,1	117,8	126,4	104,4	103,4	86,3	86,5	99,9	108,4	112,6	98,9	94,1	1247,8
Precipitación (P)	27,7	22,2	30,6	81,2	113	110	118	97	97,1	106,2	106,6	52,2	961,8
Déficit (P-ETP)	-81,4	-95,6	-95,8	-23,2	9,6	23,7	31,7	-2,9	-11,3	-6,4	7,7	-41,9	-285,8

Fuente: INE – Síntesis Ambiental Estación 80746

### Figura N° 56

#### Balance hídrico promedio de Estación Libertad (80746) - Período 1993 - 2007



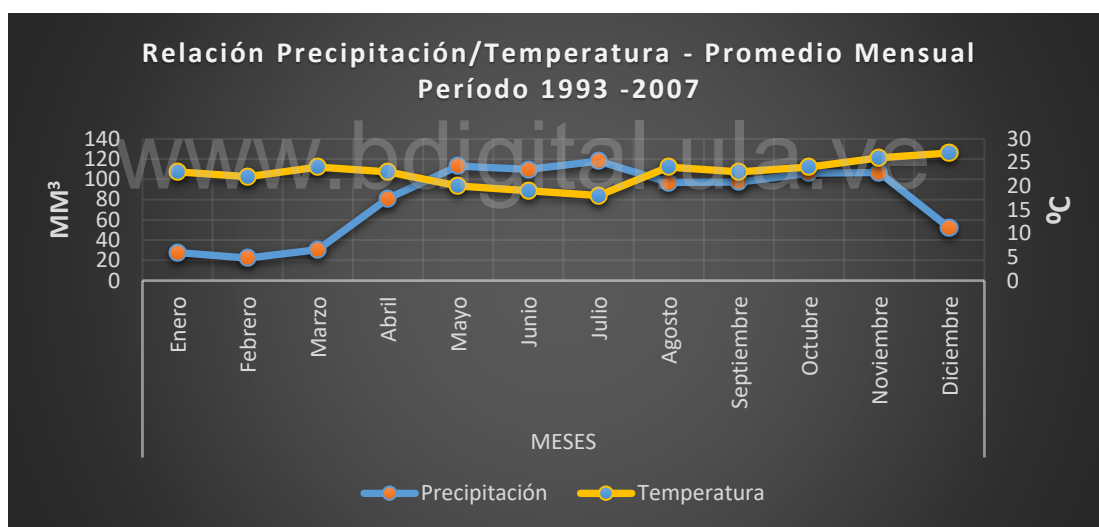
Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N° 23**  
**Relación temperatura/precipitación de Estación Libertad (80746) - Período**  
**1993 - 2007**

RELACION TEMPERATURA/PRECIPITACION - ESTACION LIBERTAD - PERIODO: 1993-2007													
PARÁMETRO	MESES												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total
Precipitación (P)	27,7	22,2	30,6	81,2	113	110	118	97	97,1	106,2	106,6	52,2	961,8
Temperatura	23	22	24	23	20	19	18	24	23	24	26	27	22,7

Fuente: INE – Síntesis Ambiental Estación 80746

**Figura N° 57**  
**Relación temperatura/precipitación de Estación Libertad (80746) - Período**  
**1993 - 2007**



Fuente: Elaboración Propia

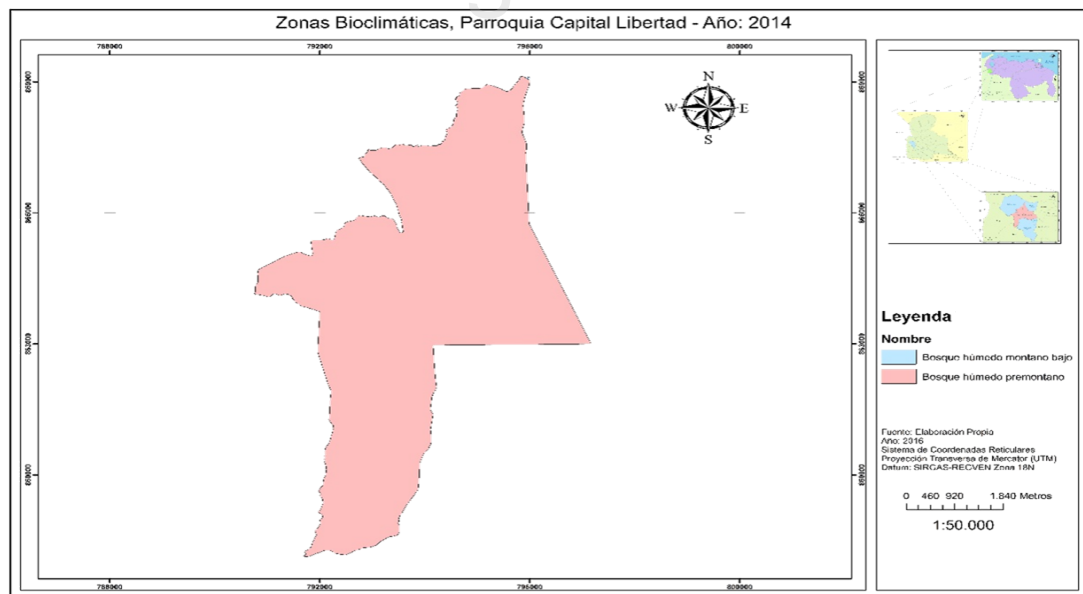
Dado el régimen de precipitación y evapotranspiración visualizado en la figura N° 56, desde el mes de noviembre y hasta el mes de abril, se evidencia un déficit hídrico, con una diferencia entre ambos parámetros (P-ETP) -67,58 mm, lo que deriva según lo planteado por el MARNR (1980) en un régimen de humedad de suelos Ústico, el cual se caracteriza por una humedad limitada que ocurre cuando las condiciones son favorables para el crecimiento vegetal, y con temperaturas promedio de 20 a 22 °C, y

que particularmente en las regiones tropicales se presenta con estaciones lluviosas de al menos tres meses. (USGS; 2014).

En lo referente, a las zonas bioclimáticas, a partir de los datos procesados del IVIC, hay un predominio a nivel de las parroquias del bosque húmedo premontano, este se caracteriza por poseer un gran potencial agrícola si las condiciones de topografía y fertilidad del suelo lo permiten, Ewel (Citado por Prado, 2007) expresa en relación a la vegetación del bosque húmedo premontano que “esta ha sido muy intervenida por el amplio uso agrícola que se ha dado durante muchos años, encontrándose solo remanentes en los lugares de fuerte pendiente o donde los suelos son muy pobres” (p.111). En la Parroquia Capital Libertad el bosque húmedo premontano ocupa casi la totalidad del territorio con 2931,45 ha y en la Parroquia Capital Independencia cubre un total de 2326,15 ha, siendo también predominante en esta localidad (Ver Figuras 58 y 59).

**Figura N° 58**

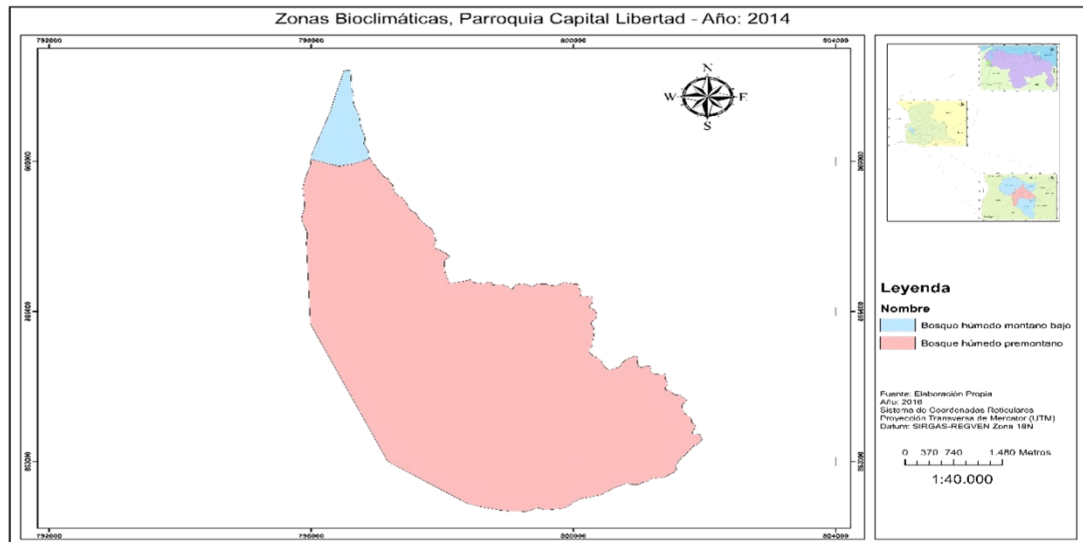
**Zonas Bioclimáticas Parroquia Capital Libertad**



**Fuente: IVIC**

**Figura N° 59**

**Zonas Bioclimáticas Parroquia Capital Independencia**



**Fuente: IVIC**

En el área también está presente el bosque húmedo montano bajo, es cual se caracteriza por ubicarse en áreas con topografía accidentada y suelos de baja productividad, se ubica principalmente en lugares a más de 800 msnm con temperaturas que varían muy poco durante el año. En el área de estudio este tipo de zona de vida corresponde a la porción más al Norte de las parroquias cubriendo un total de 88,95 ha en la Parroquia Independencia y solo un 0,36 ha de la Parroquia Libertad.

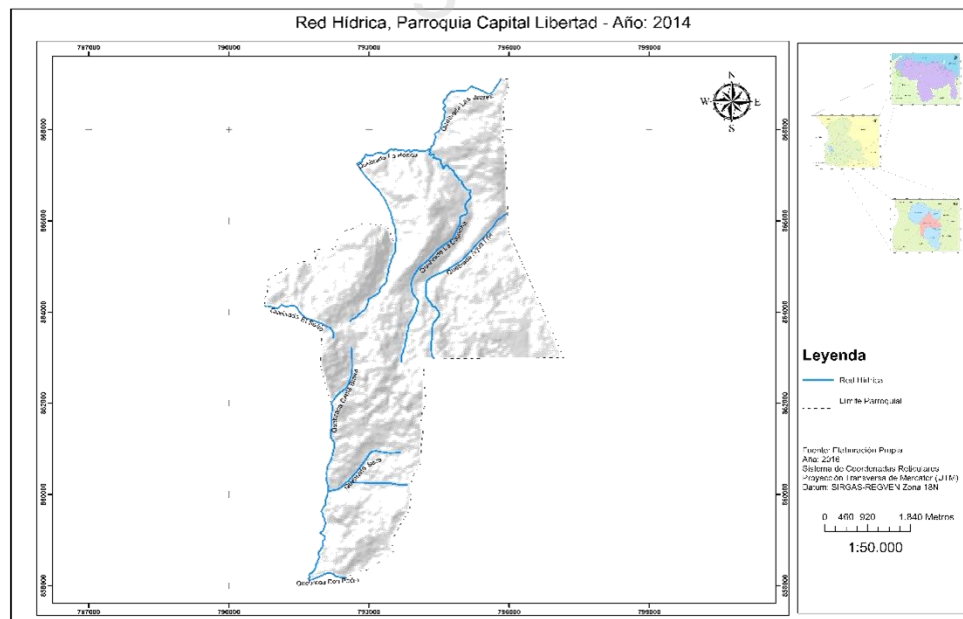
*Hidrografía*

Las parroquias presentan una serie de cuerpos hídricos, esencialmente quebradas y lagunas que son aprovechadas para el consumo humano y para el uso agrícola, siendo notorio la presencia de cuerpos de agua de régimen intermitente. Entre los principales cursos de agua se destacan la Quebrada la Capacha y la Juárez que son sub-cuencas del Río Táchira, además de varias quebradas como la Cabrera, Agua Fría, La Honda, Caña Brava, que luchan por permanecer activas durante el año, esto en el caso de Parroquia Libertad. En Independencia, las corrientes de agua también son intermitentes siendo posible clasificar como permanentes solo la Quebrada la Zorca y la Capacha, mientras

que la Quebrada la Molina, Quebrada Palo Gordo, Quebrada Pueblo Nuevo, y Quebrada La Laja se de régimen intermitente. (Datos suministrados por las alcaldías).

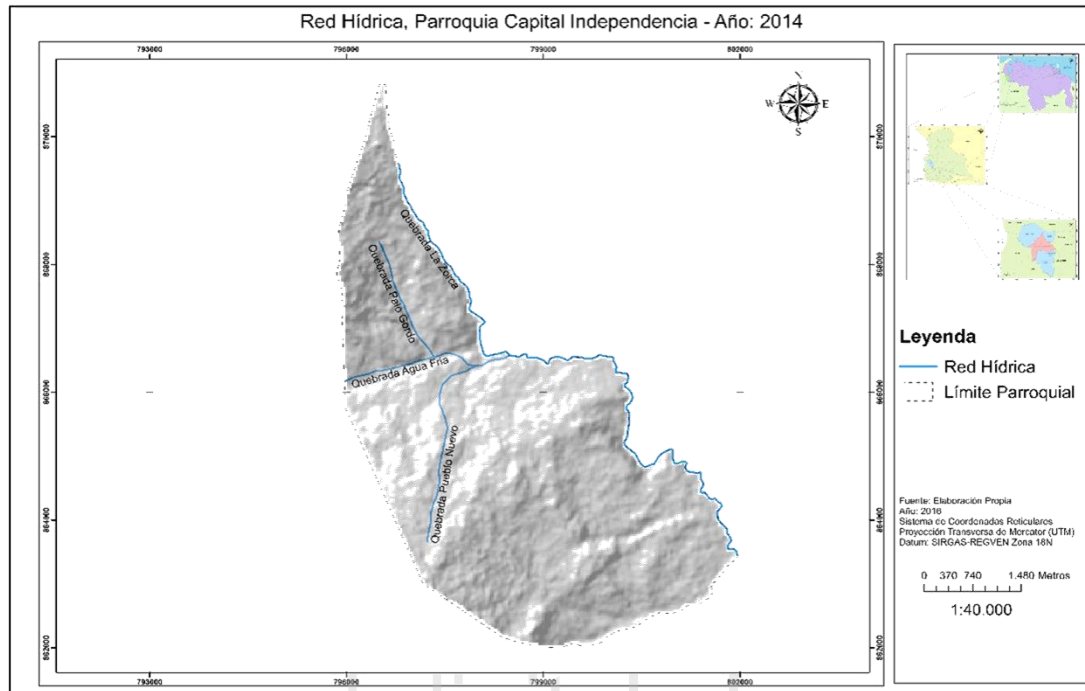
El patrón de la red hídrica se considera dendrítico, al superponer los cursos de agua al modelo digital de elevación se aprecia un conjunto de afluentes primarios y secundarios dispuestos libremente según las condiciones de pendiente que vierten sus aguas en afluentes de la cuenca del Rio Quinimarí, tales como, la Quebrada Caña Brava y Agua Fría, y las quebradas ya mencionadas que desembocan en el Rio Táchira. En cuanto a la longitud de la red hídrica de Independencia se estima en 18 km siendo el curso principal el de la quebrada La Zorca con un total de 10,95 km. Por su parte, Libertad presenta una red de drenaje de 30,94 km, donde se destaca la quebrada La Capacha con 6,21 km (Ver Figuras 60 y 61).

**Figura N° 60**  
**Red hídrica de la Parroquia Capital Libertad**



Fuente: IVIC

**Figura N° 61**  
**Red hídrica Parroquia Capital Independencia**



Fuente: IVIC

### *Coberturas*

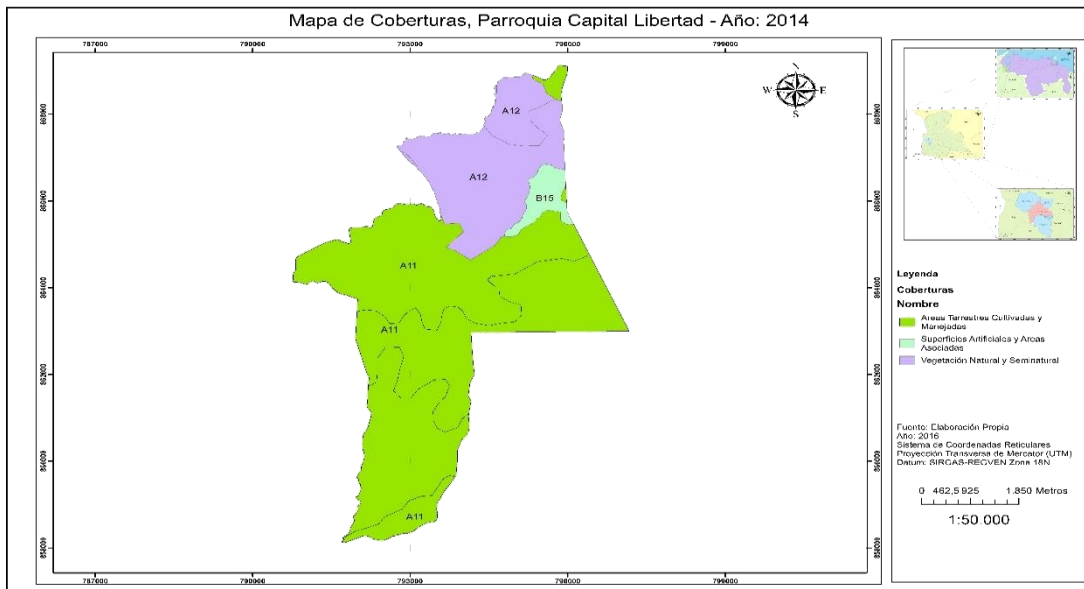
Para elaborar el mapa de coberturas, se procedió a realizar una unión de las capas de vegetación y uso de la tierra aportados por el IVIC, utilizando la herramienta *Geoprocessing* del programa ArgGIS 10.3. El resultado fue una capa coberturas que contenía una tabla de atributos con datos referentes a las capas mencionadas, por lo que se procedió a su categorización empleando como base el sistema de clasificación de coberturas de la tierra desarrollado por la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2005) en su versión 2. Se seleccionó este sistema debido a que satisface los requerimientos particulares de cada usuario, lo que permite mapeos de tipo independiente, asimismo, puede ser usado en cualquier parte del mundo y a través de cualquier iniciativa de clasificación de coberturas.

De modo, que se obtuvo como resultado un mapa de coberturas para cada parroquia (Ver Figuras 62 y 63), en ellos se identifican las siguientes coberturas: áreas terrestres



**Figura N° 63**

**Mapa de coberturas de la tierra, Parroquia Capital Independencia**



**Fuente: IVIC**

En segundo lugar, se tienen las superficies artificiales y áreas asociadas (B15) que corresponde a un total de 173,31 ha, que compete a la Parroquia Libertad 89,70 ha y a la Parroquia Independencia 89,61 ha. Esta categoría atañe al área que tiene una cobertura artificial producto de la acción antrópica propia de las actividades humanas, entre ellas, las construcciones que se derivan en ciudades, pueblos y vías de comunicación, las actividades de extracción de recursos y los verteros de residuos (FAO, 2005). Para el área objeto de investigación se limitó a ubicar a esta categoría solo en los cascos centrales, teniendo en cuenta los datos aportados por el IVIC, sin embargo, se considera necesario a posteriori realizar una revisión de coberturas que se ajuste al contexto actual, donde la actividad antrópica se extiende a gran parte de las parroquias y se manifiesta en una continua apropiación del espacio para uso residencial, por lo que es pertinente la verificación y rectificación de la información a mayor nivel de detalle.

Por su parte, la vegetación natural y seminatural (A12) es descrita por la FAO (2005) como una cobertura en donde la vegetación está en balance con las fuerzas bióticas y abióticas de su biotopo, esto para el caso de la vegetación natural, mientras que la seminatural, se define como una vegetación no plantada por el ser humano, pero si influenciada por sus acciones. Este tipo de cobertura se corresponde a 684,49 ha de la Parroquia Libertad cubriendo gran parte del área centro norte de la localidad, con predominio de espinares y matorrales de tipo arbustivos y arbóreos bajos que no superan los 8 metros de altura, de igual forma presenta vegetación xerófila y bosques degradados. La Parroquia Independencia, tiene 105,81 ha de esta cobertura que ocupa pequeñas áreas hacia el Noroeste y Norte de la misma, identificadas con matorrales y espinares con similares características a la Parroquia Libertad.

### *Suelos*

Según la información aportada por los dosieres municipales se clasifican a partir de su capacidad de uso en suelos tipo V y VI. El suelo tipo V, no tiene peligro de erosión, sin embargo, es aconsejable solo para pastos, pastizales naturales y bosques. Sus limitaciones se asocian al tipo de plantas que pueden ser sembradas y los obstáculos para las operaciones de labranza. Son suelos en relieves planos, húmedos o pedregosos. El suelo tipo VI, suele presentar características que restringen el desarrollo de cultivos, por lo general son aptas para pastos y pastizales. Sus condiciones erosivas son severas, por ello son recomendados para uso forestal, pues presentan limitaciones: pendientes, erosión severa, suelo poco profundo y pedregosidad muy excesiva. (Información facilitada por la alcaldía de Capacho Viejo)

### *Características políticas que inciden en la configuración del sistema urbano de las Parroquias Capitales Libertad e Independencia*

La parroquia, como entidad espacial representa una unidad de territorio definida por límites. Esta unidad al ser de tipo política administrativa está sujeta a un conjunto de normas que inciden en su dinámica y evolución, marcando las pautas a seguir para su desarrollo. Las parroquias capitales objeto de investigación, poseen una serie de

normativas que orientan la actuación espacial de sus habitantes e inciden en sus prácticas cotidianas, es así que desplazarse en un sentido de la vía u en otro, partió de una norma que fue pensada para mejorar la circulación vehicular en la red vial. En este contexto, cada municipalidad, redacta y ejecuta estas normativas atendiendo a las necesidades de la localidad y de sus habitantes.

De acuerdo con esto, para el análisis de las características políticas que inciden la configuración espacial del área objeto de estudio se tuvo en cuenta en el caso de la Parroquia Capital Libertad dos gacetas, la primera de ellas es la Ordenanza sobre Catastro Urbano, emitida como Gaceta Municipal año VIII Extraordinaria N° 08 del 15 de septiembre de 1997. En ésta se resaltan algunos artículos que se consideran repercuten en el desarrollo, organización y ordenamiento del espacio urbano, en este sentido la gaceta en su art.1 hace referencia al propósito de la ordenanza, el cual se plantea como la regularización, funcionamiento y ordenamiento del catastro municipal, pero especialmente establece las normas que rigen las relaciones entre los propietarios de los inmuebles (edificaciones) y la municipalidad. Asimismo, en el art.2 se conceptualiza el catastro urbano, entendiéndose como la determinación, descripción y enumeración de todos los inmuebles ubicados en las áreas urbanas del municipio.

Aunque el contenido de la gaceta se centra en la descripción de los deberes a cumplir por los trabajadores de la división de catastro, en su artículo 22 y 23 hace mención de la importancia del plano topográfico y de la necesidad de actualizar, de manera continua, el plano con el que cuenta la municipalidad, de igual forma plantea, que todo cambio en las dimensiones de la parcela o el inmueble debe ser notificado por el propietario a la división municipal de catastro. En este mismo contexto, el art. 24 señala que cuando un inmueble se haya subdividido en lotes o parcelas, apartamentos o locales comerciales, esto deberá ser informado a la oficina ya mencionada, y tal como lo plantea el art.25 esta oficina debe ser notificada en el caso de se pretenda dividir una parcela para venderla.

Por otra parte, se habla de una serie de sanciones a aplicar a aquellos propietarios que no cumplan con la entrega de información sobre sus inmuebles o quienes incurran en la presentación de datos falsos. Por tanto, se consideró importante explicar los artículos antes señalados, pues se piensa que los mismos tienen incidencia directa en el control y ordenamiento del proceso de crecimiento urbano, porque la aplicación de la normativa permite el registro y control mediante la cedula catastral de los datos de los inmuebles e interviene en el proceso de parcelamiento del terreno. Sin embargo, en la gaceta se señala que la misma debe estar en concordancia a las normas de ordenamiento urbano establecidas, no obstante, se desconoce cuáles son estas normas, pues no se tuvo acceso a la información, por otra parte, se resalta que dentro de la gaceta se establece la actualización continua del plano por parte de los empleados de la división de catastro, pero esto no es cumplido a cabalidad.

Se tuvo acceso, además a la Gaceta Municipal Extraordinaria N°0024, de fecha miércoles 08 de noviembre de 2006, referente a la Ordenanza sobre Terrenos Ejidos y Municipales del Municipio Libertad, según consta en acta N° 79 de fecha 26 de octubre de 2006. En esta gaceta se expresan las normativas que rigen el manejo de los terrenos municipales, entendiendo estos últimos como terrenos ejidos. En el art.2 la ordenanza establece la definición de terrenos ejidos que incluye los que haya adquirido el municipio desde la época colonial hasta el momento actual. En el art. 6 se establece la definición de los terrenos ejidos urbanos, como aquellos comprometidos en las zonas urbanas e incluye los ubicados en capitales de las parroquias a pesar de que estas no sean urbanas.

Por su parte, en el art.11 se expresa que toda persona natural o jurídica a la que se adjudique un terreno tiene el deber de ceder a la municipalidad la parte del terreno que no haya sido construida, si la alcaldía lo amerita, de igual forma, si la alcaldía lo considera pertinente se adquirirán nuevos terrenos ejidos según lo establecido en la ley y se declarara su incorporación al patrimonio ejidal del municipio, tal como lo plantea el art.18.

Dentro de las disposiciones contenidas en el art. 20 se describe que la determinación del uso de los terrenos será en conformidad con el ordenamiento jurídico vigente, finalmente se debe hacer mención a los artículos 22 y 29, pues en ellos se plantea que las parcelas de terrenos ejidos y terrenos propios municipales urbanos podrán ser adjudicados en arrendamiento, pero el adjudicatario estará obligado a construir la obra en un tiempo máximo de dos años a partir de la fecha de celebración del contrato, de no ser así se le podrá retirar el derecho sobre la parcela. Esta gaceta resulta de interés para el análisis del sistema urbano, puesto que muchas de las edificaciones presentes en la parroquia se han efectuado sobre terrenos ejidos, por tanto, los mecanismos de parcelamiento, la disposición y ubicación de los terrenos que le pertenecen al municipio pueden orientar el desarrollo de futuros proyectos residenciales e influir en el patrón de crecimiento urbano.

En la Parroquia Capital Independencia fue posible acceder a la información contenida en la Gaceta Municipal número Extraordinario 12, del 15 de agosto del 2006 que establece la Ordenanza sobre la Planificación en la Ordenación del Territorio y el Desarrollo Urbanístico del Municipio Independencia – Estado Táchira. En ésta se plantea en sus capítulos I, II, y III los pasos para la realización del plan municipal de ordenamiento territorial, el plan de desarrollo urbano local y los planes especiales respectivamente, no obstante, debido a que la localidad no posee ninguno de estos planes, es recomendable hacer referencia al art. 26 de la gaceta en el que se establece que, ante la inexistencia de planes, la constancia para el desarrollo de actividades de importancia local, deberá soportarse con el informe técnico de la oficina de planificación urbana local y expedida por el alcalde.

Otros artículos a referir son los números 22 y 29, puesto que en ellos se trata el tema del derecho a la propiedad, y específicamente en cuanto a la propiedad urbana menciona que esta tiene una función social y por tanto está sometida a ciertas restricciones. Sin embargo, en el art. 32 se sugiere que, ante la necesidad de terrenos o lotificaciones, la persona natural o jurídica deberá ceder las parcelas en forma gratuita, si los mismos son necesarios para la ampliación de una calle o para un bien público.

Es de resaltar, además, el art. 42 referente al proceso de urbanización de los terrenos, en el que se expresa que en todo nuevo proyecto de urbanización se requiere prever de terrenos para futuras edificaciones que cuenten con instalaciones y servicios, de igual forma indica en su art.44, que los desarrollos de urbanismos están orientados a garantizar condiciones de salubridad y habitabilidad, es necesario evitar la expansión anárquica e intervenir para controlar las invasiones. Finalmente, en la gaceta se considera la importancia de la participación ciudadana en el desarrollo de los planes de ordenamiento urbanístico.

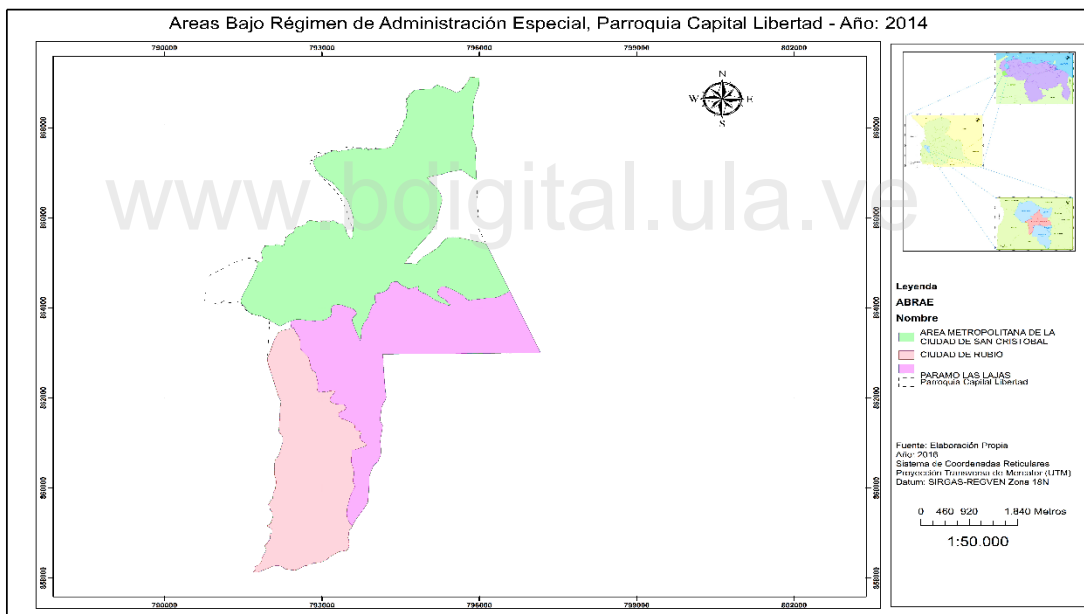
Desde la perspectiva de la investigación es fundamental conocer las normas que rigen el desarrollo urbanístico, sin embargo, la inexistencia de los planes convierte a la gaceta en un instrumento de ordenación pasivo que no se manifiesta a través de gestión territorial, no obstante, conocer las disposiciones legales referentes a las políticas territoriales amplía la visión del trabajo con respecto al funcionamiento del sistema urbano.

Otro elemento a considerar dentro del estudio de las características políticas asociadas al ordenamiento territorial es la figura de Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE) por cuanto existen en el área de trabajo cuatro modalidades distintas de esta figura. Ambas parroquias se encuentran dentro de la Zona Protectora del Área Metropolitana de San Cristóbal lo que implica la existencia de ciertos parámetros asociados a la protección ambiental y a la conservación de los recursos del territorio, y se incluye dentro de la categoría de zonas protectoras de ciudades, en total representan 1216 hectáreas en la Parroquia Capital Independencia y 1297 ha en la Parroquia Capital Libertad. Asimismo, las dos localidades, son parte de la reserva hidráulica del Páramo de La Laja, entendiéndose por reserva hidráulica aquellas que poseen cuerpos de agua naturales y artificiales que por su situación o localización requiere de un régimen especial. En este caso Independencia contiene 191 ha de superficie pertenecientes a esta reserva, mientras que Libertad tiene un aproximado de 731 ha, esta misma parroquia hace parte de otra zona protectora de ciudades que es la de la Ciudad de Rubio con un total de 641 ha.

Finalmente, Independencia al limitar con la Parroquia Román Cárdenas tiene una porción de superficie hacia al sector noreste que pertenece al área de aprovechamiento agrícola especial de Peribeca (de aproximadamente 51 hectáreas). En este sentido, el área de investigación, según lo acordado en el ordenamiento de uso de cada una de las zonas mencionadas, mostrará una serie de restricciones en cuanto a la posibilidad del uso del suelo, y a pesar que no se pudo acceder a esta información, se considera importante conocer que existen normativas más allá de las ordenanzas a nivel municipal y que inciden en la configuración del espacio urbano. (Ver Figuras 64 y 65).

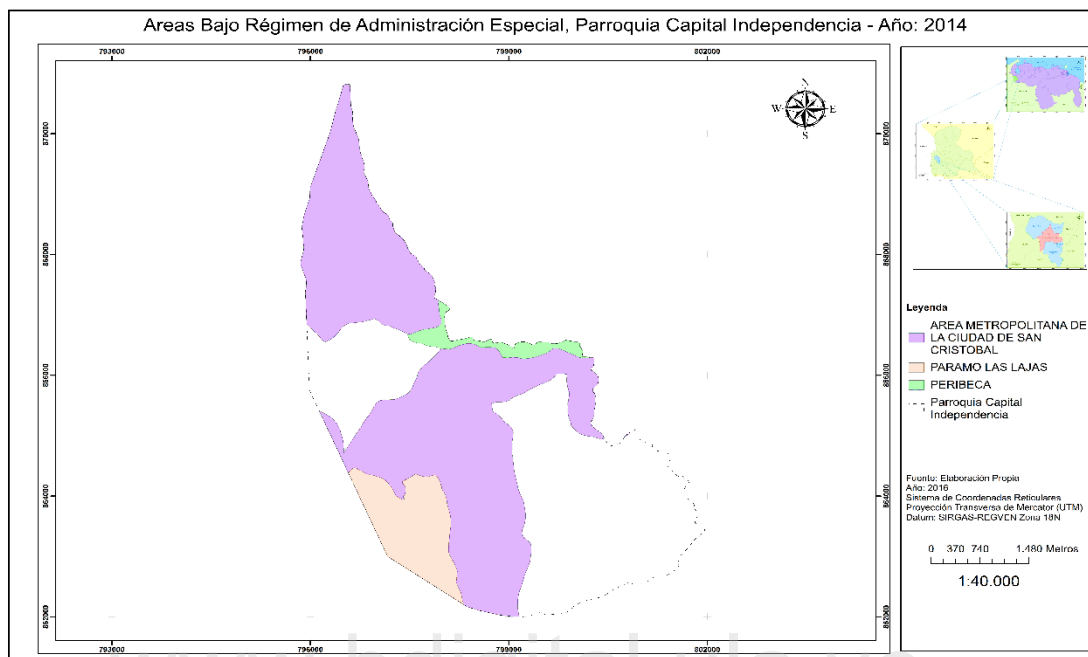
**Figura N° 64**

**Áreas Bajo Régimen de Administración Especial, Parroquia Capital Libertad**



**Fuente: IVIC**

**Figura N° 65**  
**Áreas Bajo Régimen de Administración Especial, Parroquia Capital**  
**Independencia**



Fuente: IVIC

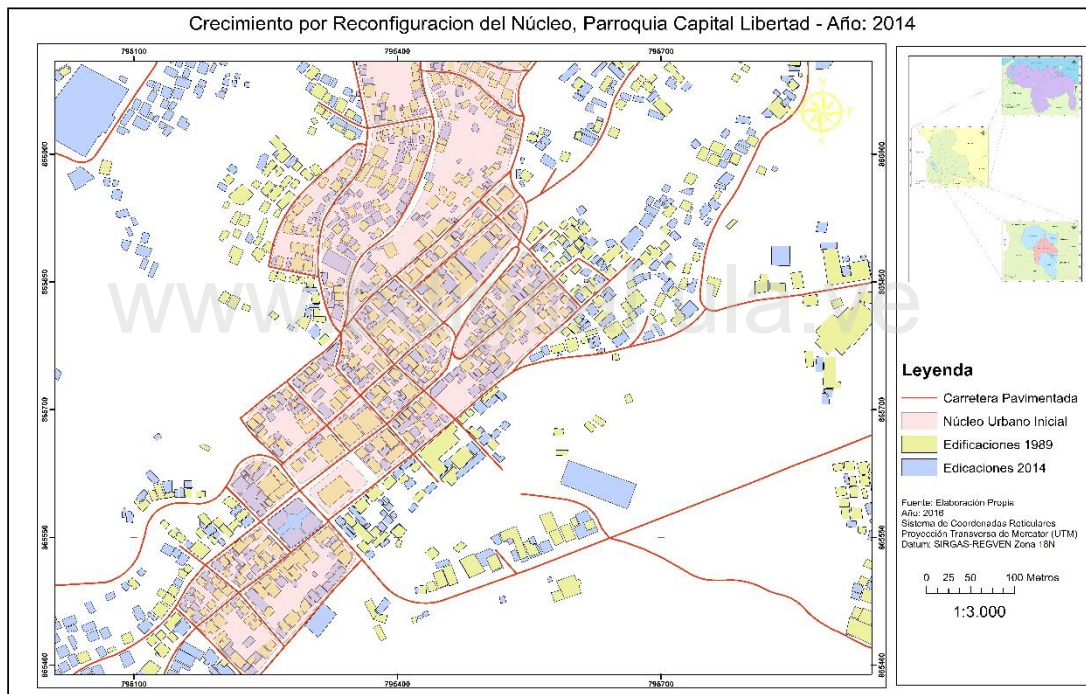
**Descripción del proceso de expansión urbana experimentado por la Parroquias Libertad e Independencia capitales de los municipios Capacho Viejo y Capacho Nuevo**

El comportamiento de la variable expansión urbana presenta similitudes y diferencias entre las parroquias que conforman el sistema urbano capachense, por ello para identificar la forma como se está desarrollando este proceso, se inició con la selección de una tipología de crecimiento urbano o patrones de crecimiento urbano que fueran identificables en el área a través de procesamiento visual, utilizando como información base la contenida en el mosaico previamente elaborado.

Cabe señalar, que la Parroquia Capital Libertad es una localidad que ha experimentado un crecimiento compacto, centrado en la reconfiguración de su núcleo urbano y en la extensión inicial de las inmediaciones de su casco central. La

reconfiguración del núcleo como tipo de crecimiento, se manifiesta a través del proceso de densificación de las manzanas presentes en el interior del casco, esto se traduce en una continua ocupación de las parcelas que anteriormente no poseían una función residencial. En este sentido, es posible observar el aumento de la superficie construida en el interior de la manzana, así como el incremento en el número de edificaciones, ocupando todos los lados de la misma, constituyendo así un casco central altamente densificado (Ver Figura 66).

**Figura N° 66**  
**Crecimiento por reconfiguración del núcleo, Parroquia Capital Libertad**

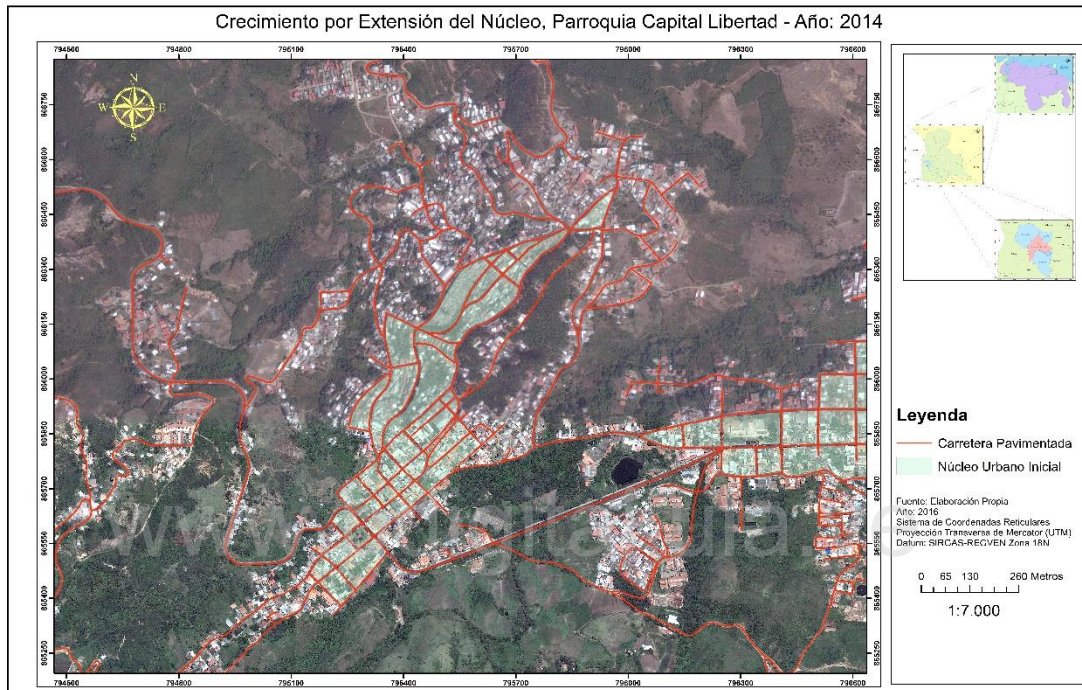


**Fuente: Elaboración Propia**

Por otra parte, experimenta un crecimiento en las inmediaciones del casco inicial, caracterizado por la incorporación de nuevos espacios de uso residencial que intentan mantener la trama inicial, pero en la medida que se alejan del casco, reconfiguran el área, lo que se traduce en un importante crecimiento por densificación, y un patrón de crecimiento anárquico, donde no es posible distinguir manzanas regulares y la red vial es sinuosa, lo que conforma un plano irregular que se aparta del típico ortogonal del

casco central. Ello es notario especialmente hacia el área noreste, donde el volumen de edificaciones construidas es significativo (Ver Figura 67).

**Figura N° 67**  
**Crecimiento por Extensión del Núcleo, Parroquia Capital Libertad**

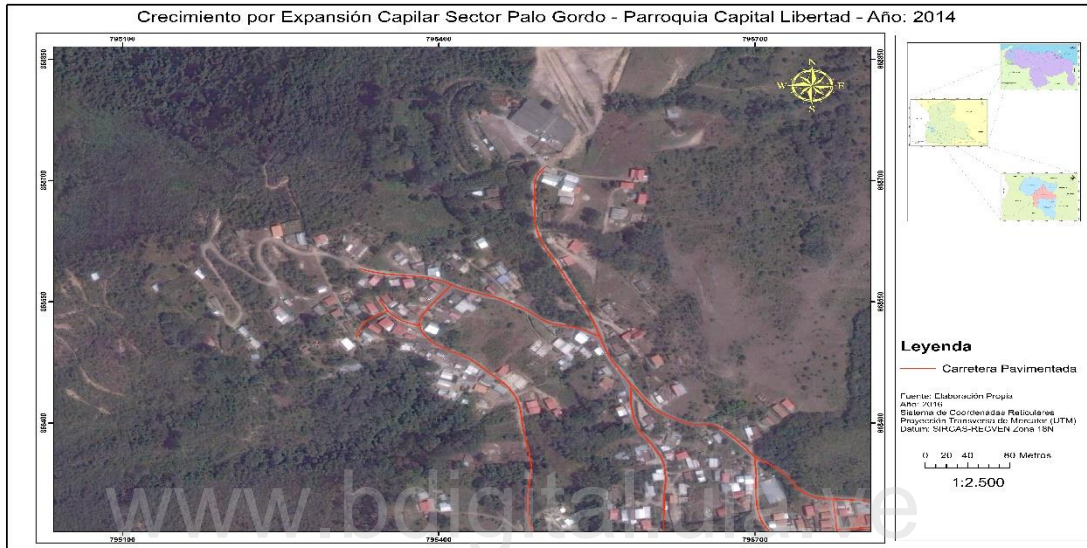


**Fuente: Elaboración Propio**

La parroquia Libertad, refleja en menor medida un crecimiento discontinuo en el que es posible identificar diversos tipos o patrones de crecimiento urbano, entre ellos, el crecimiento por expansión capilar, el cual se caracteriza porque ocurre en los márgenes de la red vial, específicamente en las carreteras secundarias, carreteras de tierra y caminos (Bartón, Pozo, Román y Salazar, 2013). Este tipo de crecimiento se presenta en parte del sector Palo Gordo y en el sector Agua Blanca, en donde se observa que las edificaciones se ajustan a la topografía del terreno que se configura en una trama poco estructurada, no existen manzanas definidas y las construcciones parecen ubicadas al azar. Asimismo, las edificaciones presentan distintas dimensiones, por ello

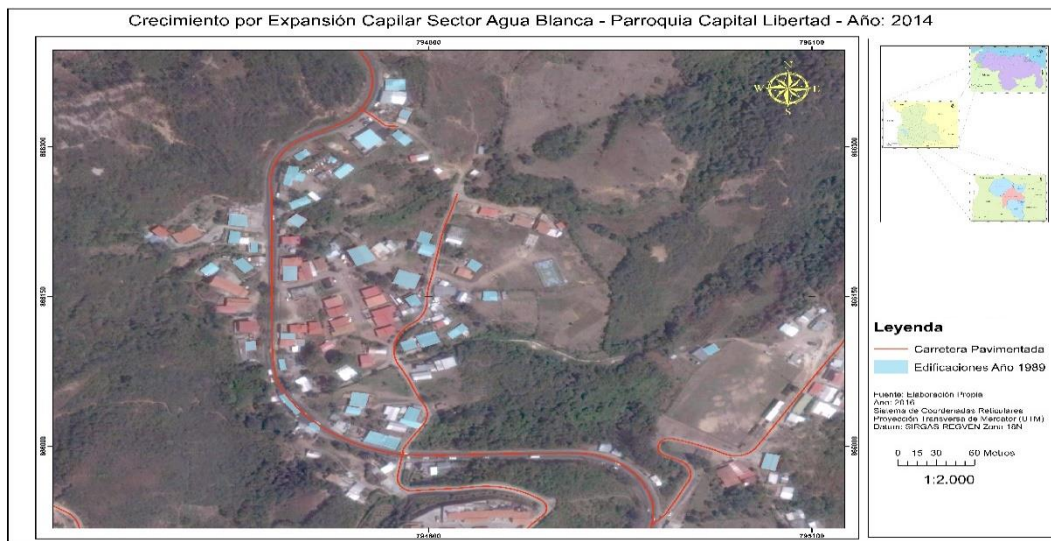
se asume que el proceso de parcelamiento no ha sido ordenado, sino que responde a la necesidad de suelo para el uso residencial (Ver Figuras 68 y 69).

**Figura N° 68**  
**Crecimiento por Expansión Capilar-Sector Palo Gordo, Parroquia Capital Libertad**



Fuente: Elaboración Propia

**Figura N° 69**  
**Crecimiento por Expansión Capilar-Sector Agua Blanca, Parroquia Capital Libertad**



Fuente: Elaboración Propia

Sin embargo, en la entidad también es posible identificar un crecimiento urbano a través de celdas estandarizadas, las cuales reflejan una trama ordenada, con un patrón de construcción, evidencia de un proceso de planificación territorial. Las edificaciones poseen características estructurales similares entre ellas; el diseño, los materiales de construcción empleado y las dimensiones de los lotes se destacan entre estas. Como se aprecia en las Figuras 70 y 71, tienen acceso a la red de carreteras y se ordenan en forma lineal, más no constituyen aun propiamente una manzana, aunque si se evidencia un aprovechamiento adecuado del espacio. En la parroquia Libertad, se pueden ejemplificar dos casos, el del sector Palo Gordo, donde se desarrolló un proyecto de construcción de viviendas financiado por el sector público y en el sector Agua Blanca donde la existencia de celdas estandarizadas es el resultado de la inversión privada. Sin embargo, ambas tienen en común, ser el resultado de una expansión que fue pensada.

**Figura N° 70**

**Crecimiento por celdas estandarizadas-Sector Palo Gordo, Parroquia Capital Libertad**



**Fuente: Elaboración Propia**



condiciones del terreno, debido a ello, no se configuran manzanas y las edificaciones se disponen sin orden sobre el espacio. Es este sentido, se hace referencia a la información estadística previamente analizada en la que se denota la existencia de 180 viviendas tipo rancho (censo 2011), pues es el tipo de edificación representativa en este patrón de expansión.

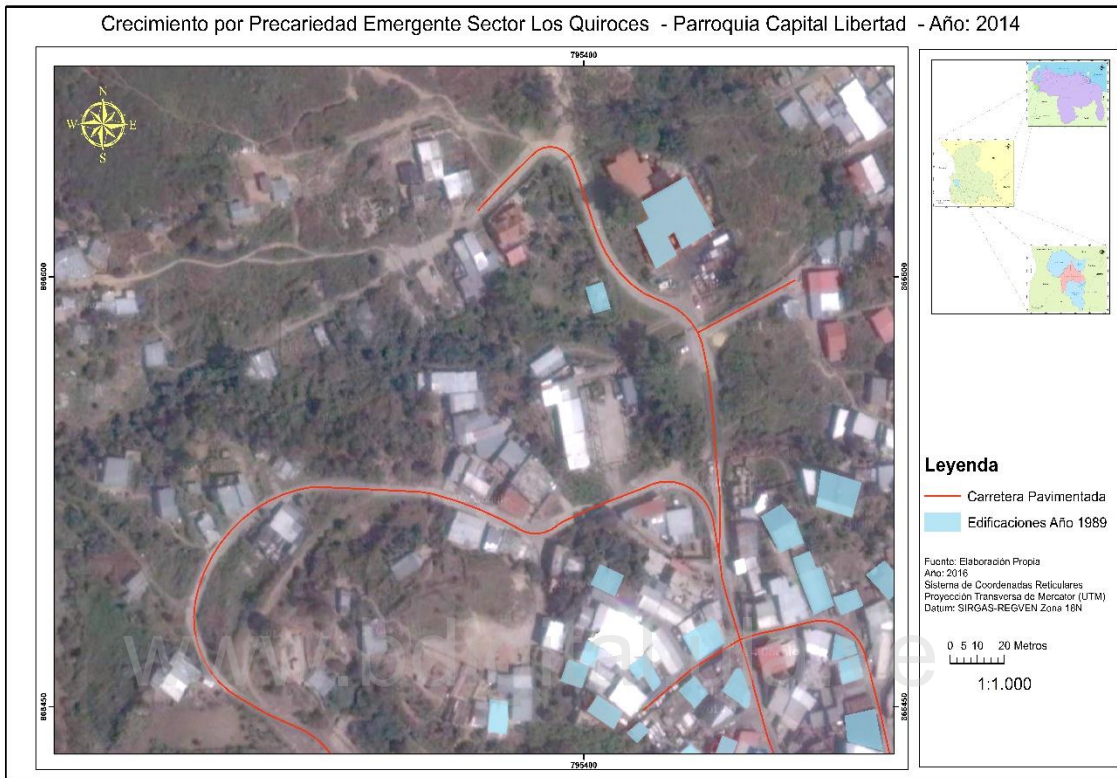
**Figura N° 72**

**Crecimiento por precariedad emergente- Sector Bello Monte, Parroquia Capital Libertad**



**Fuente: Elaboración Propia**

**Figura N° 73**  
**Crecimiento por precariedad emergente- Sector Los Quiroces, Parroquia**  
**Capital Libertad**



**Fuente: Elaboración Propia**

Por último, en la localidad de Libertad se debe destacar la expansión por parcelas de agrado, la ubicación de éstas se presenta fuera del casco urbano, pero sin perder el contacto con el mismo, como se muestra son edificaciones discontinuas con grandes porciones de terreno dedicadas a la actividad agrícola y pecuaria, los materiales de construcción difieren entre sí y la red vial se compone de carreteras de tierra (Bartón, Pozo, Román y Salazar, 2013), sin embargo, no se alejan totalmente del casco central por lo que mantienen contacto con este (Ver Figura 74).

**Figura N° 74**

**Crecimiento por parcelas de agrado, Parroquia Capital Libertad**

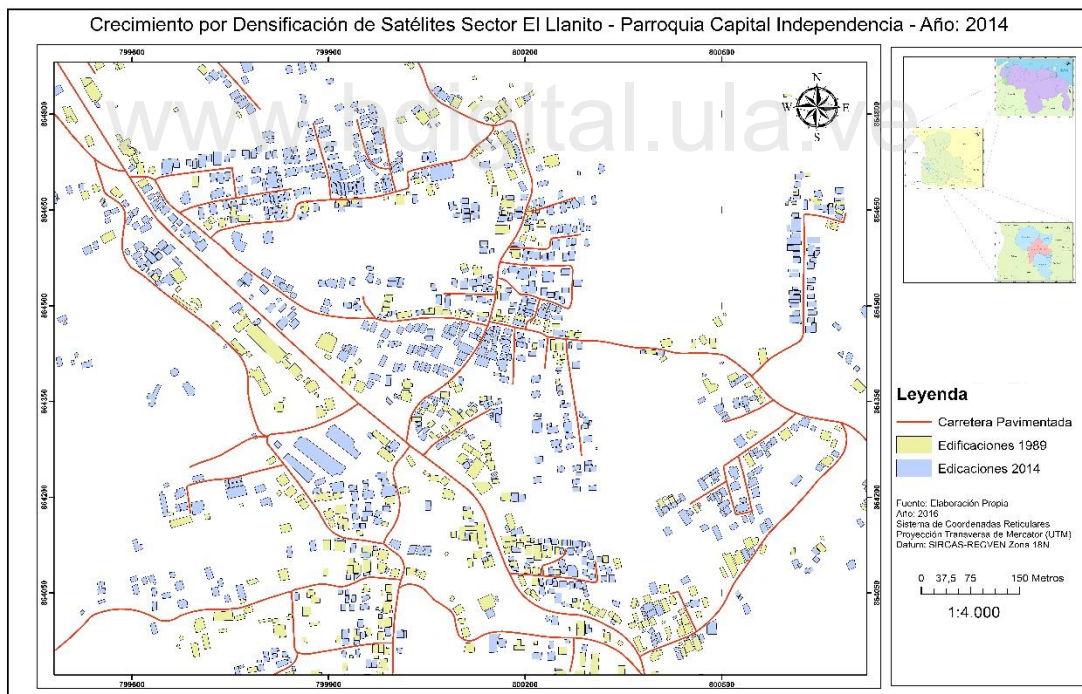


**Fuente: Elaboración Propia**

En concordancia con lo anterior, la Parroquia Capital Independencia al contrario de Libertad, muestra un crecimiento urbano difuso o discontinuo, en donde la expansión se ha concentrado en las afueras del casco central a modo de densificación por satélites, definida por Bartón, Pozo, Román y Salazar, (2013) como aquella densificación acelerada que ocurre en asentamientos localizados en las inmediaciones de centros urbanos. Esta densificación, evidencia una continua ocupación del suelo antes dedicado al uso rural para el uso urbano, caso de los sectores El Llanito y Campo C, ambos ubicados en las inmediaciones de la troncal 1 carretera que comunica a Independencia con la ciudad de San Cristóbal, donde es posible observar cambios importantes a nivel de densificación con un incremento acelerado del volumen de edificaciones, visible al comparar las construcciones existentes en el año 1989 con las del año 2014. La red de carreteras secundarias conectadas a la troncal favorece el desplazamiento de la

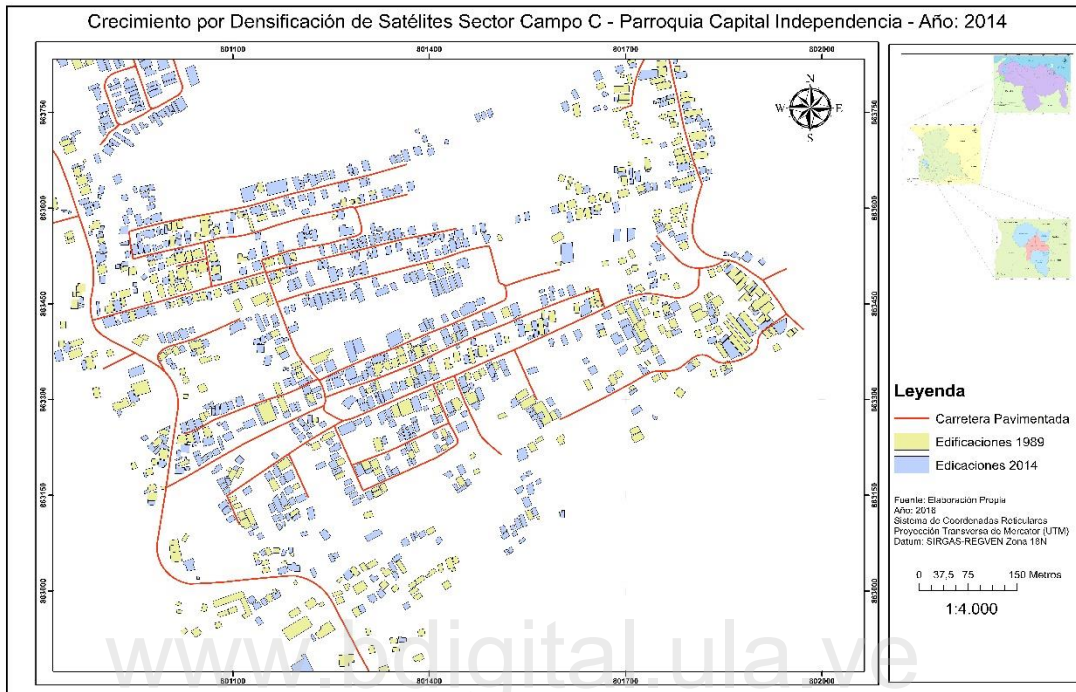
población a sus lugares de trabajo y estudio, esto aunado a la existencia de un sistema de transporte son factores que inciden en la ocupación de nuevos espacios alejados de los cascos centrales. Desde el punto de vista de la morfología, no se evidencia la existencia de un plano ortogonal en el sentido estricto, pero se aprecian grandes manzanas rectangulares y otras irregulares que han sido ocupadas completamente en sus perímetros, asimismo se identifican espacios con un gran número de edificaciones pero que aún no componen manzanas y cuya tendencia es la conformación de un plano irregular (Ver Figuras 75 y 76).

**Figura N° 75**  
**Crecimiento por Densificación de Satélites – Sector El Llanito, Parroquia Capital Independencia**



Fuente: Elaboración Propia

**Figura N° 76**  
**Crecimiento por Densificación de Satélites – Sector Campo C, Parroquia**  
**Capital Independencia**

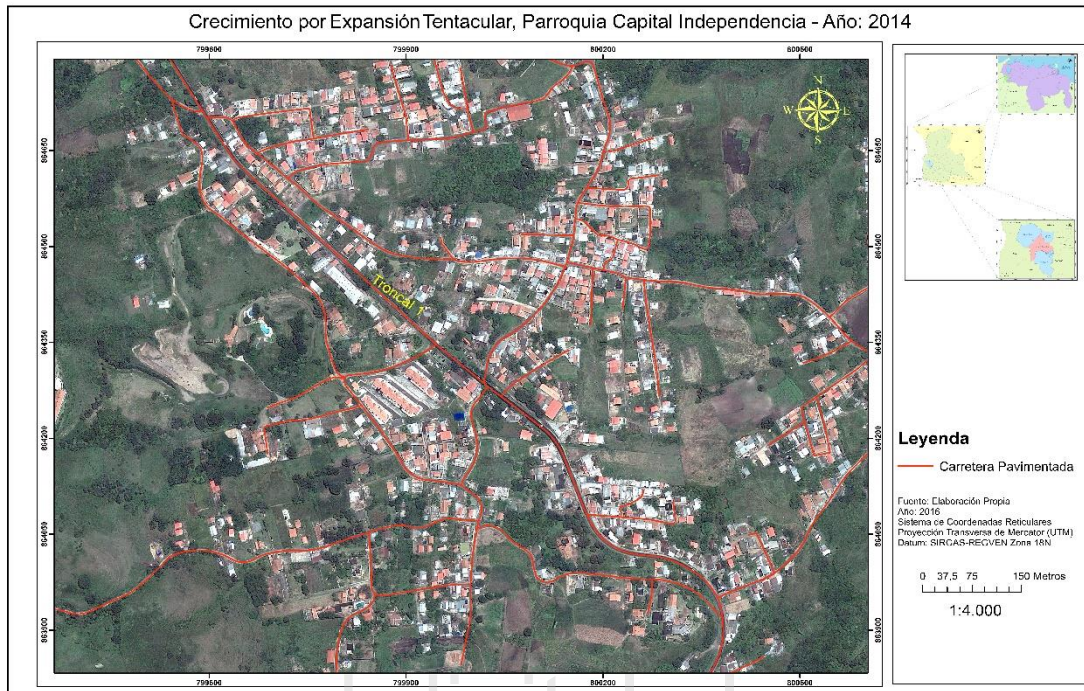


**Fuente: Elaboración Propia**

De igual forma, el área que corresponde al espacio de transición entre la Parroquia Independencia y el Municipio San Cristóbal, presenta otros patrones de crecimiento urbano, entre estos la expansión tentacular. Este tipo de expansión ocurre en las inmediaciones de las vías principales de comunicación, determinada por una progresiva parcelación y una ocupación del suelo al pie de la carretera, tal como se visualiza en la Figura 77, en donde puede identificarse no solo la presencia de edificaciones sino también de construcciones con funciones industriales fácilmente reconocibles por su forma y dimensión. En este tipo de expansión resulta esencial el acceso a la red vial principal y al sistema de transporte.

**Figura N° 77**

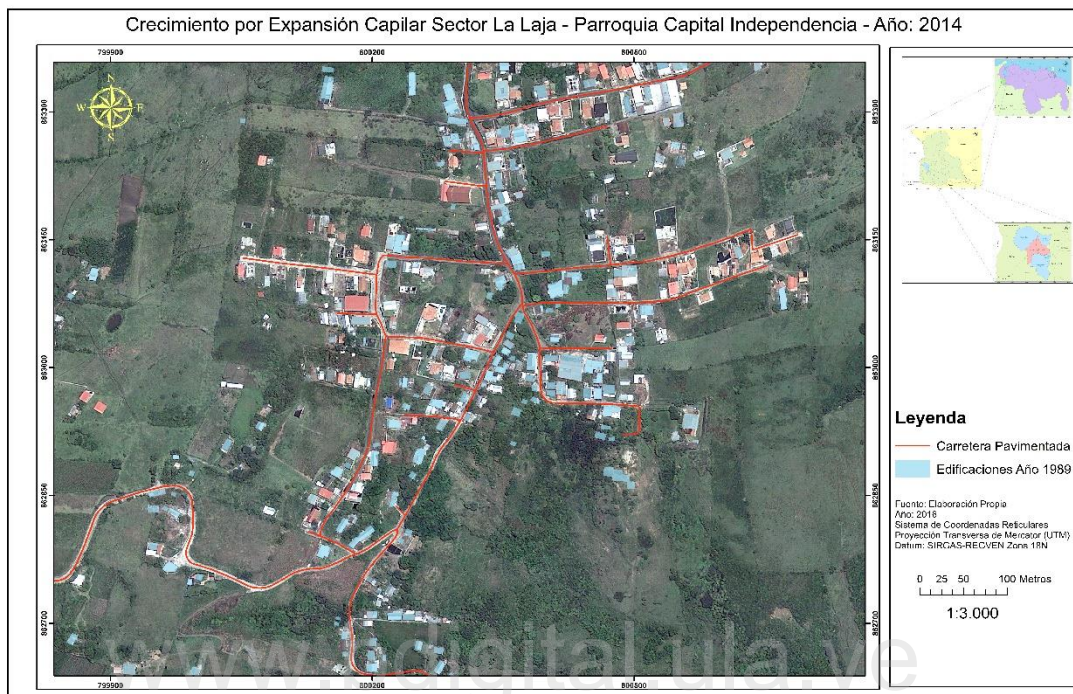
**Crecimiento por expansión tentacular, Parroquia Capital Independencia**



**Fuente: Elaboración Propia**

Otro patrón de crecimiento urbano asociado a la red de vías principales y secundarias es la expansión capilar, ésta a diferencia de la expansión tentacular, ocurre en las inmediaciones de las carreteras secundarias, caso el del sector La Laja donde se refleja un proceso de ocupación del suelo en las inmediaciones de la vía que conecta al área con la tronca 1. Este crecimiento al igual como ocurre en la Parroquia Libertad se inserta en una topografía agreste ajustándose a la lomas, colinas y depresiones. No existe una planificación u orden en la parcelación por lo que se muestran edificaciones de variadas dimensiones, tampoco se detecta un patrón en las tipologías de las construcciones y la red vial. Esta última al estar constituida por carreteras de segundo orden presenta diferencias en su asfaltado, longitud y anchura (Ver Figura 78).

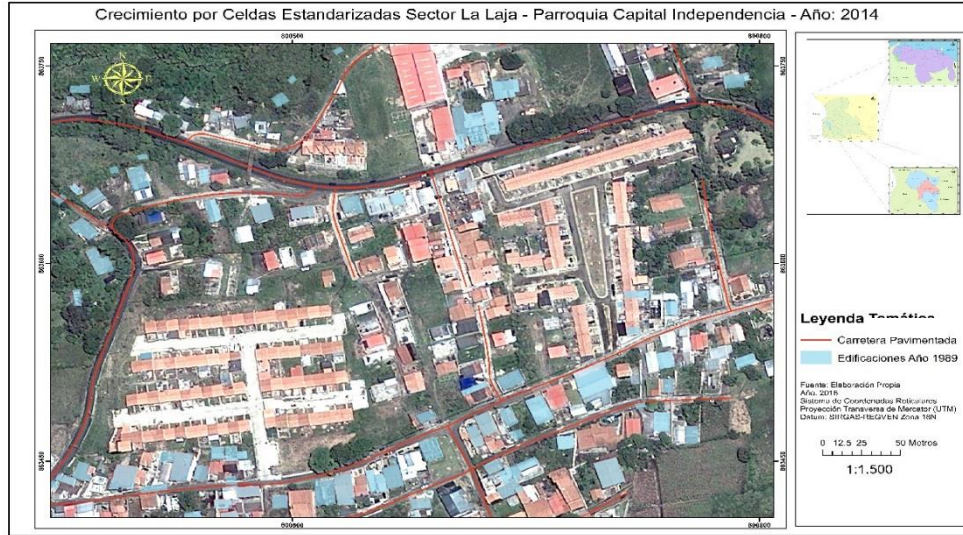
**Figura N° 78**  
**Crecimiento por expansión capilar-Sector La Laja, Parroquia Capital**  
**Independencia**



**Fuente: Elaboración Propia**

De igual manera, en la Parroquia Independencia se identificaron celdas estandarizadas, es decir, áreas articuladas para el uso residencial que están asociadas a un proceso de ocupación planificado. En la parroquia es posible ubicar dos ejemplos de este tipo de crecimiento, específicamente en los sectores La Laja y El Llanito, en el primer caso son proyectos de urbanización financiados por el Estado, en donde se desarrolla, a modo de conjunto habitacional cerrado, un proceso de parcelación estándar, en el que los lotes de terreno se dividen en dimensiones iguales y el modelo de edificación es el mismo para todas las viviendas, además se destaca por tener un acceso privado y organizarse a modo de manzana abierta con una circulación interna (Ver Figura 79). En el Llanito, por su parte, se observa la expansión por celdas estandarizadas, pero con características de dimensión, forma y estructuras propias de proyectos urbanísticos privados (Ver Figura 80).

**Figura N° 79**  
**Crecimiento por celdas estandarizadas – Sector La Laja, Parroquia Capital**  
**Independencia**



**Fuente: Elaboración Propia**

**Figura N° 80**  
**Crecimiento por celdas estandarizadas – Sector El Llanito, Parroquia Capital**  
**Independencia**



**Fuente: Elaboración Propia**

De igual manera se ubican dentro la Parroquia Independencia parcelas de agrado, que como fue señalado anteriormente, es un tipo de extensión espacial donde se localizan edificaciones típicas del espacio rural en las cercanías del casco urbano, y en

las que se observan grandes dimensiones de terreno dedicado a actividades agrarias tal como se muestra en la Figura 80.

**Figura N° 80**

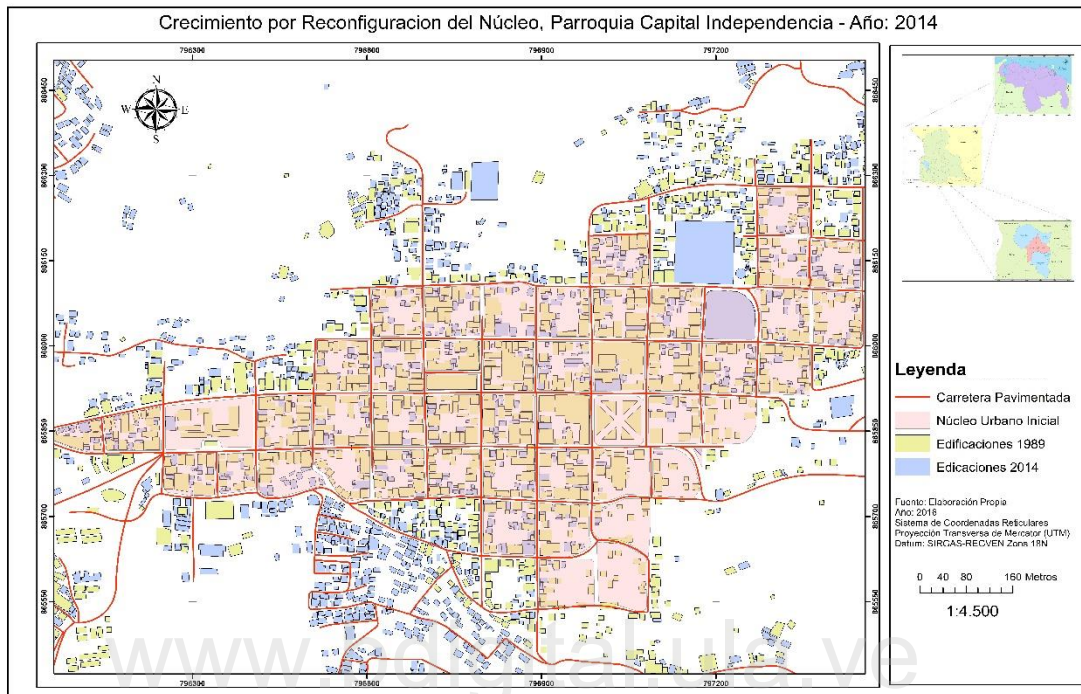
**Crecimiento por parcelas de agrado, Parroquia Capital Independencia**



**Fuente: Elaboración Propia**

A pesar de que se considera, el predominio de una expansión urbana discontinua en la Parroquia Capital Independencia, ésta también refleja una reconfiguración en su núcleo y una extensión del mismo. Con respecto, a la reconfiguración del núcleo se observa un proceso de densificación en el interior de las manzanas con ocupación progresiva de los espacios en el interior de las mismas, sin embargo, estas nuevas edificaciones presentan una parcelación en menor dimensión que se ajusta al espacio disponible. La reconfiguración del núcleo es notoria hacia el área norte y el sur del casco en donde se refleja una progresiva ocupación del suelo dentro de manzanas constituidas con anterioridad (Ver Figura 82).

**Figura N° 82**  
**Crecimiento por reconfiguración del núcleo, Parroquia Capital**  
**Independencia**



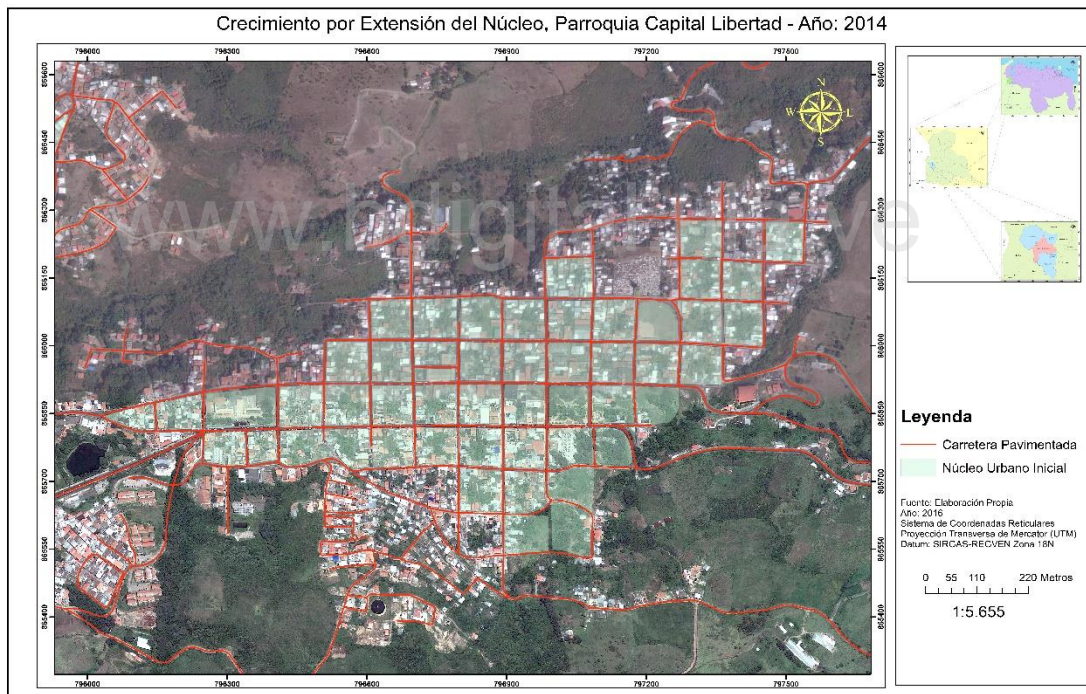
**Fuente: Elaboración Propia**

Finalmente, en lo referente al crecimiento por expansión del núcleo se evidencia una importante densificación hacia el sur del casco, con nuevos sectores que se incorporan al área central, sin embargo, por las condiciones de pendiente y de topografía es imposible mantener la trama urbana inicial, por lo que las manzanas y la red vial se adapta a la topografía formando un plano irregular que contrasta con el plano damero del casco (Ver Figura 83).

Al comparar el proceso de expansión urbana en las parroquias, es necesario señalar que cada una presenta sus particularidades y no todos los patrones de crecimiento urbano identificados son coincidentes, sin embargo, al asociar estos tipos de expansión con los datos aportados por el INE sobre las características de la población y el análisis multitemporal realizado, se aprecia que este proceso se aceleró entre el periodo de 1989 al 2014, expresado en una continua ocupación del suelo antes destinado para las

actividades agrícolas, esto como producto del crecimiento demográfico, la cercanía a las ciudad de San Cristóbal y a las propias limitaciones que presenta el casco por las características físico naturales propias de su emplazamiento. Sin embargo, al contrastar ambas parroquias, se observa que en Libertad existe una clara tendencia a la concentración, pues más allá del umbral del casco central no se aprecia un proceso de expansión significativo, por el contrario, en Independencia, el crecimiento discontinuo predomina de manera notoria a través del desarrollo de la densificación por satélites la cual representa un patrón de expansión a gran escala.

**Figura N° 83**  
**Crecimiento por expansión del núcleo, Parroquia Capital Independencia**



Fuente: Elaboración Propia

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **Conclusiones**

En función de los objetivos propuestos y conforme a los resultados obtenidos durante las fases de investigación se concluye lo siguiente:

Las Parroquias Capitales Libertad e Independencia presentan una dinámica asociada a las relaciones propias de un sistema urbano, en el que cada una de las parroquias muestra un comportamiento propio, no solo por la proximidad y el límite difuso entre las localidades sino por el continuo desplazamiento de sus pobladores a un lado y otro de la línea estableciendo espacios en común.

Con respecto a los elementos urbanos identificados, se denota en primer término la presencia de un casco central inicial, que progresivamente fue expandiéndose hasta configurar la mancha urbana actual, reflejo de los cambios en la dinámica de la localidad a través del tiempo y de la continua evolución que se expresa no solo a nivel espacial sino también desde el punto de vista demográfico. En referencia a la morfología del área, se identificó la existencia de un plano de tipo ortogonal o damero que se mantiene en el casco central pero que posteriormente se modificó producto de las mismas condiciones de la topografía del terreno, generando como consecuencia el desarrollo de una trama irregular espontánea.

A partir de las funciones espaciales identificadas en el área objeto de estudio se precisó el dominio de una función residencial, con una tendencia marcada a la multifuncionalidad, en el que edificaciones asumen funciones residenciales, comerciales y de servicios simultáneamente, de modo que la vivienda no es solo un espacio familiar sino también un área de trabajo.

En lo referente a los datos estadísticos analizados se concluye que las parroquias son en esencia urbanas con una tendencia que supera el 95%, asimismo, se identificó que

estas son las que mayor crecimiento poblacional han experimentado en relación a las otras entidades de los municipios. De igual forma, existe un predominio de población joven en edad activa, lo que incide positivamente en la dinámica económica de las localidades.

En cuanto al análisis de las características físico naturales presentes en el área, son preponderantes las rocas sedimentarias de edad Mesozoica y estructuralmente destaca la traza de falla de Capacho que atraviesa el casco central de ambas parroquias. Predominan como tipo de paisaje el montañoso, organizado en un conjunto de Filas separadas entre sí por cursos de agua muy entallados, configurando valles en forma de V y una red hidrográfica con un marcado control estructural. Con respecto a la pendiente, esta se ubica predominantemente en el rango moderadamente escarpada, lo que es de gran relevancia porque este parámetro limita la expansión en las inmediaciones del casco y en las parroquias en general.

En relación a los aspectos políticos que inciden en la configuración espacial del área se expresa que a pesar de la existencia de normativas que orientan el proceso de ordenamiento y de planificación territorial, no se han desarrollado los planes pertinentes por lo que las acciones son limitadas y poco efectivas. Asimismo, el área casi en su totalidad se incluye dentro de la figura de las ABRAE, sin embargo, se desconocen las limitantes que esto representan para el desarrollo de las dinámicas urbanas, pues existe el decreto de creación mas no el reglamento de uso.

Con respecto, al proceso de expansión urbana se expresa que las parroquias han experimentado un crecimiento desigual, Libertad un crecimiento de patrón compacto centrado en el núcleo, Independencia con un patrón discontinuo a modo de densificación en satélites con una concentración importante asociada a las vías de comunicación, de igual manera al comparar las edificaciones existentes para el año 1989 con las presentes en el año 2014, se evidencia un crecimiento acelerado que se refleja espacialmente en los diferentes patrones de crecimiento identificados.

Finalmente se considera que el empleo de los sistemas de información geográfica (SIG) como herramienta de análisis para la dinámica espacial presente en las parroquias capitales de los municipios Capacho Nuevo y Capacho Viejo, resulto la alternativa adecuada, pues fue posible generar, evaluar, comparar y procesar un gran volumen de información cartográfica de los elementos y variables que inciden en la configuración del sistema urbano capachense, obteniendo como resultado datos de suma importancia que pueden ser utilizados como base en el desarrollo de futuros planes de ordenamiento territorial.

### **Recomendaciones**

Las alcaldías deben procurar actualizar continuamente la información cartográfica a nivel municipal y parroquial, contemplando en primer lugar la verificación de sus poligonales e incluyendo el estudio de variables físicas y humanas que organizan el espacio.

Es necesario que se parta del diagnóstico territorial para el desarrollo de los planes de ordenamiento, especialmente del Plan de Desarrollo Urbano Local, instrumento que marca las directrices del proceso urbanístico de la localidad.

Se sugiere la capacitación del personal de los departamentos de infraestructura, urbanismo y catastro, en el manejo de programas para sistemas de información geográfica, con el propósito de que la información aportada pueda ser utilizada en análisis estratégicos para la ordenación del territorio.

Se sugiere además la actualización de las normas que rigen el uso del espacio urbano, pues algunas tienen casi 20 años en vigencia y se considera necesaria una revisión y adaptación a la realidad actual de los municipios.

## Referencias

- Aguilera, F. (2006). *Predicción del crecimiento urbano mediante sistemas de información geográfica y modelos basados en autómatas celulares*. GeoFocus, n° 6, p. 81-112. Disponible en [http://geofocus.rediris.es/2006/Articulo4\\_2006.pdf](http://geofocus.rediris.es/2006/Articulo4_2006.pdf) (25 de septiembre de 2015).
- Amaya, C. (1999). *Desarrollo histórico del sistema urbano venezolano: Modelos de organización*. Revista Geográfica de Venezuela. Vol. 40 Número 2.
- Arias, F. (2006). *El Proyecto de investigación. Guía para su elaboración*. Caracas Venezuela: Editorial Episteme.
- Azócar, G; Aguayo, M; Henríquez, C; Vega, C; y Sanhueza, R. (2010). *Patrones de crecimiento urbano en la Patagonia chilena: el caso de la ciudad de Coyhaique*. En Revista Geográfica Norte. N° 46. pp. 85-104.
- Badenes, D. (2007). *Comunicación y Ciudad: Líneas de Investigación y Encuentros con la Historia Cultural Urbana*. Disponible en [http://perio.unlp.edu.ar/question/badenes\\_1\\_ensayos\\_14otono07.htm](http://perio.unlp.edu.ar/question/badenes_1_ensayos_14otono07.htm). (5 de octubre de 2015)
- Balestrini, M. (2006). *Cómo se elabora un Proyecto de Investigación*. Venezuela: Editorial Consultores Asociados.
- Bartón, J; Pozo, R; Román, A; y Salazar, A. (2013). *Reestructuración urbana de un territorio glocalizado: una caracterización del crecimiento orgánico en las ciudades de Chiloé, 1979-2008*. Revista de Geografía Norte Grande, 56: 121-142.
- Basterra I. (2011). *Teledetección –Imágenes Satelitales-Procesamiento digital de imágenes*. Disponible en <http://ing.unne.edu.ar/dep/goeciencias/fotointer/pub/teoria2011/parte02/tdi.pd>. (10 de marzo de 2015).

- Becerra, O. (2012). *Elaboración de instrumentos de recolección de datos*. Disponible en <https://nticsaplicadasalainvestigacion.wikispaces.com/file/view/guia+para+elaboraciondeinstrumentos.pdf>. (6 de abril de 2015)
- Bielza, V. (2008). *Introducción a la ordenación del territorio: un enfoque geográfico*. Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza.
- Bisquerra, R. (2007). *Metodología de la investigación educativa*. Madrid: Editorial La Muralla.
- Boix, R. (2003). *Redes de ciudades y externalidades*. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona disponible en <http://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/3995/rbd1de4.pdf?sequence=1>(4 de abril de 2015)
- Briceño y Gómez (2011). *Proceso de diseño urbano – arquitectónico*. Provincia N° 25 enero – junio 2011, pp. 93-116. Disponible en <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/33959/1/articulo5.pdf> (6 de abril de 2015)
- Buzai, G. y Baxendale, C. (2011). *Análisis socio espacial con sistemas de información geográfica: Perspectiva científica Temáticas de bases ráster*. Buenos Aires: Editorial Lugar.
- Capel, H (1975). *La definición de lo Urbano*. Estudios geográficos N° 138 -139. pp. 265-301. Disponible en [www.ub.edu/geocrit/sv-33.htm](http://www.ub.edu/geocrit/sv-33.htm). (21 de noviembre de 2015)
- Capel H. y Urteaga L. (1985). *Las Nuevas Geografías*, Barcelona: Ed. Salvat 1985
- Capel, H. (2009). *Las pequeñas ciudades en la urbanización generalizada y ante la crisis global*. Investigaciones geográficas. Boletín del Instituto del Instituto de Geografía, UNAM Número 70, 2009. p 7 – 32 <http://www.ejournal.unam.mx/rig/RIG070/RIG000007002.pdf>. (8 de febrero de 2015)
- Carrasco, R (2003). *Urbano, Urbanidad y Urbanismo*. Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá.

- Carta Europea de Ordenación del Territorio (1983) Disponible en [https://www5.uva.es/guia\\_docente/uploads/2013/474/46059/1/Documento37.pdf](https://www5.uva.es/guia_docente/uploads/2013/474/46059/1/Documento37.pdf). (13 de abril de 2015)
- Castro y Vargas (2009). *Guía de clasificación morfológica de zonas urbanas a partir de sensores remotos*. Ar@cne Revista electrónica de recursos en internet sobre geografía y ciencias sociales, Universidad de Barcelona N° 120. Disponible en <http://www.ub.edu/geocrit/aracne/aracne-120.htm>. (9 de octubre de 2014)
- Cerda, H. (2001). *La investigación total*. (2ª Ed.) Bogotá: Editorial Trópicos
- Cerda, J. (2007). *La expansión urbana discontinua analizada desde el enfoque de accesibilidad territorial aplicación a Santiago de Chile*. Disponible en [http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1./11616/JORGE%20CERDA%20TRONCOSO\\_TREBALL.pdf](http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1./11616/JORGE%20CERDA%20TRONCOSO_TREBALL.pdf) . (11 de marzo de 2015)
- Chacón, J. y Pernía I. (2010). *Análisis Morfoestructural y Microtécnico de la Falla de Capacho, Estado Táchira, Venezuela*. Caracas: Universidad Central de Venezuela.
- Chuvieco, E. et al (2005). *¿Son las tecnologías de información geográfica (TIG) parte del núcleo de la geografía?*, Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles N°: 40. pp. 35-55.
- Chuvieco, E. (2008). *Teledetección ambiental*. Barcelona: Editorial Ariel
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. CRBV (1999). Gaceta Oficial N° 5.453. Extraordinaria, 24 de marzo de 2000. Ediciones del Servicio Autónomo Imprenta Nacional y Gaceta Oficial. Caracas-Venezuela.
- Cuervos, L. (2003). *Pensar el territorio: Los conceptos de ciudad – global y región en sus orígenes y evolución*. Santiago de Chile: Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES)

- Daga, R. (2009). *Determinación de áreas con aptitud para la expansión urbana con fines de ordenamiento territorial aplicando el análisis multicriterio: caso cuenca baja del río Lurín*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Carlos.
- Elizalde, G. (2012). *Clasificación Sistemática de los Paisajes: Propuesta de una Marco Conceptual*. Revista Venesuelos Vol. 19 pp.23-43
- Estébanez, J; Méndez, R; y Puyol, R. (1995). *Geografía humana*. Madrid: Editorial Cátedra.
- FAO (2005) *Sistema de Clasificación de Coberturas de la Tierra*. Environment and Natural Resource Series: Roma.
- Ferrão, J. (1998). *Red urbana, instrumento de equidad, cohesión y desarrollo*. Revista EURE Vol. 24, n. 71, pp. 75-90.
- Ferrer, C. (1977). *Estudio geomorfológico detallado de la Cuenca Media del Río Torbes, Estado Táchira*. Instituto de Geografía y Conservación de Riesgos Naturales, ULA. Trabajo de Ascenso.
- Foghin, S. (2002). *Tiempo y clima en Venezuela. Aproximación una geografía climática del territorio venezolano*. Caracas, Venezuela: Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto Pedagógico de Miranda “José Manuel Siso Martínez”. Colección Clase Magistral.
- García, E. (2007). *Análisis visual de imágenes*. Escuela de Negocios, Universidad de León. Disponible en [http://api.eoi.es/api\\_v1\\_dev.php/fedora/asset/eoi:45423/componente 45422.pdf](http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:45423/componente%2045422.pdf). (14 de abril de 2015)
- Gómez, F. (1983). *Algunos aspectos de análisis del espacio urbano en la comarca donostiarra*. Revista Lurr@lde N°: 6.
- Gómez, H.; Guerra, F; y González, J. (2003). *Los sistemas de información geográfica (SIG) en la detección de áreas inestables*. Geoenseñanza, 8(1) 33-48. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36080104>. (10 de marzo de 2014)

Gómez, H. y Linares R. (2006). *SIG: Un arma para la frontera*. Aldea Mundo Año 11, No. 20 Disponible en <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/18218/2/articulo8.pdf>. (17 de mayo de 2014)

Gómez, J. (2010). *Aproximación a la formulación del diagnóstico territorial*. Universidad de Deusto (Campus de Donostia-San Sebastián) Donostia-San Sebastián. Disponible en <http://www.ingeba.org/lurralde/lurranet/lur33/33javier/33javier.pdf>. (21 de febrero de 2015).

Gómez, M. y Barredo, J. (2005). *Sistemas de información geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio*. España: Editorial RA-MA.

Gutiérrez, J. Gómez, M y Bosque, J. (2010). *Simulación de crecimiento urbano mediante evaluación multicriterio y TIG en el Gran San Miguel de Tucumán (Argentina)*. Sevilla: Universidad de Sevilla. Disponible en [http://age.ieg.csic.es/metodos/2010\\_Sevilla/ponencia3/GUTIERREZ.pdf](http://age.ieg.csic.es/metodos/2010_Sevilla/ponencia3/GUTIERREZ.pdf). (18 de marzo de 2015).

Hernández R; Fernández, C; y Baptista, L. (2006). *Metodología de la investigación*. (4ta. Ed.) México: Editorial McGraw Hill.

Hernández R., Fernández C. y Baptista L. (2010). *Metodología de la investigación*. (5ta. Ed.) México: Editorial McGraw Hill.

Hurtado, J. (2004). *El proyecto de investigación*. Fundación Sypal. Bogotá: Editorial Magisterio.

Hurtado, J. (2010). *Metodología de la investigación. Guía para la comprensión holística de la ciencia*. Caracas: Editorial Quirón.

Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar (IGVSB). Imagen Satelital Pancromática Año 2010

Instituto Nacional de Estadística (INE) Datos del Censo Nacional de Población y Vivienda Año 2011

Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC) Cartografía disponible para la fecha de consulta (2014)

Jaimes, E. (1985). *Análisis de las relaciones geomorfología-suelos en las cuencas de los ríos Aragua y Petaquire, Serranía del Litoral, Cordillera de la Costa*. Tesis de Maestría Publicada. Universidad Central de Venezuela

LOCTI. Ley Orgánica de Ciencia Tecnología e Innovación. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela Número 38.342, agosto 3 del 2005.

LOOT. Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio. Gaceta Oficial de la República de Venezuela. Caracas, jueves 11 de agosto de 1983 Número 3.238 Extraordinario.

López, M. (2012). *Unidad Mínima Cartografiable*. Boletín del Departamento de Edafología de la UNAM. Vol. 52 pp. 35-85.

MARNR (1980). *Estudio de Suelos Semidetallado Sector Peribeca*. San Cristóbal: Publicaciones del MARNR

Méndez, D. y Feijoo, L. (2009). *Elementos para la planificación territorial en Cuba*, Edición electrónica gratuita. Disponible en [www.eumed.net/libros/2009a/507](http://www.eumed.net/libros/2009a/507). (25 de marzo de 2014).

Méndez, E. (2011). *Ordenación y desarrollo del territorio, La ciudad y el Campo*. Mérida: Vicerrectorado Administrativo ULA

Ministerio de Infraestructura (2003). *Guía de elaboración. Plan de desarrollo urbano local (PDUL)*.

Molina, J. Martínez, O. Marquina, J. y Amaya, C. (2013). *Áreas de expansión urbana en Tovar, estado Mérida-Venezuela*. Revista Geográfica Venezolana, Vol. 54(2) 2013, 241-257.

- Olaya, V. (2014). *Sistemas de información geográfica*. Libro Electrónico disponible en: <http://volaya.es/writing>. (4 de mayo de 2015).
- Ospina, A; Vilorio, J y Elizalde, G. (2010). *Guía Práctica para la descripción de suelos en el campo*. Facultad de Agronomía de la UCV: Maracay.
- Ortega, J. (2000). *Los horizontes de la geografía*. Barcelona: Editorial Ariel.
- Palella, S, y Martins, F. (2006). *Metodología de la investigación cuantitativa*. Venezuela. Fondo Editorial de la UPEL.
- PDVSA (2011). *Léxico Estratigráfico de Venezuela*. Disponible en: [www.pdvsa.com/lexico/](http://www.pdvsa.com/lexico/) (28 de abril de 2016)
- Prado, E. (2007). *Evaluación Ambiental de la Invasión de Tierras en El Poblado, Sector Los Pozos, Rubio, Estado Táchira*. Tesis de Maestría Publicada, Universidad de los Andes (ULA), San Cristóbal.
- Peña, J. (2009). *Sistemas de información geográfica aplicados a la gestión del territorio*. Alicante: Edita, Editorial Club Universitario
- Pernía y López (1997). *Sensores espaciales para estudios ambientales a las puertas del siglo XXI*. Revista Forestal Venezolana N° 43 (2)
- Rodríguez M. (2005). *Método y conocimiento. Metodología de la investigación*. Medellín: Universidad Eafit
- Rodríguez, R. (1995). *El desarrollo de las villas y pequeñas ciudades en los espacios periféricos agrarios el caso gallego*. GEOGRAPHICALIA 31 p.p 177 – 196.
- Rojas, C; Opaso, S; y Jaque, E. (2009). *Dinámica y patrones de crecimiento urbano del área metropolitana de concepción. Tendencias de las últimas décadas. Chile del país urbano al país metropolitano*: Editores Hidalgo.
- Salingeros, N. (2005). *Principles of Urban Structure*. Techne Press: Amsterdam.

- Santos, M. (1996). *Metamorfosis del espacio habitado*. Barcelona: Editorial Oikos – Tau, S.L.
- Santos, M. (2000). *La Naturaleza del Espacio*. Barcelona: Editorial Ariel.
- Sgroi, A. (2011). *Morfología Urbana*. Universidad Nacional de la Plata, Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Disponible en <http://blogs.unlp.edu.ar/planeamientofau/files/2013/05/Ficha-19-MORFOLOGIA-URB ANA.pdf>. (23 de febrero de 2014).
- Schneider, S; y Peyré, I. (2006). *Territorio y Enfoqué Territorial: De las referencias cognitivas a los aportes aplicados al análisis de los procesos sociales rurales*. Buenos Aires: Ediciones Ciccus p. 71-102. Disponible en <http://www.ufrgs.br/pgdr/arquivos/462.pdf>. (19 de marzo de 2014).
- Torres, S. (2008). *Crecimiento y ocupación del espacio en el área urbanizada de la ciudad de San Carlos, estado Cojedes: período 1976-2006*. Tesis de Grado.
- Trinca, D (2002). *Territorio y cambio tecnológico*. Anales de la geografía de la Universidad Complutense. Vol. 22
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2008). Caracas Venezuela: Editorial Fedupel.
- Urdaneta, A. (1999). *Colombia y Venezuela. Frontera, convivencia y desarrollo*. Revista Aldea Mundo. Vol. 7. Disponible en: [http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/17965/1/des\\_front\\_am\\_n7.pdf](http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/17965/1/des_front_am_n7.pdf). (4 de mayo de 2015).
- Valero, M. (2002). *Las fronteras como espacios de Integración*. Caracas: Editorial Tropykos.
- Vivas, L (1984). *El Cuaternario*. La imprenta C.A. Mérida - Venezuela
- Zarate, A. (1991). *El espacio interior de la ciudad*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Zinck, A. (1981). *Definición del ambiente geomorfológico con fines de descripción de suelos*. CIDIAT. Serie Suelos y Clima S.C. 46. Mérida. 114 p

**ANEXOS**  
www.bdigital.ula.ve

## Anexo 1: Criterios del levantamiento de la información espacial.



Universidad de los Andes "Dr. Pedro Rincón Gutiérrez"  
San Cristóbal – Estado Táchira  
Departamento de Ciencias Sociales  
Área de Geografía

### *Criterios del Levantamiento de la Información Espacial (Unidad Curricular Organización del Espacio)*

1. Cada grupo tiene asignada un área de trabajo y un mapa de la misma.
2. A cada manzana le fue asignado un código provisional, en los mapas preparados (un número de manzana)
3. En cada manzana se efectuará un levantamiento sobre las funciones espaciales de acuerdo a los siguientes criterios.
  - a. Punto de inicio: la esquina más al Norte de la manzana para seleccionar la casa 01.
  - b. Ubicar con navegador el punto de inicio, señalar referencia y captura de imagen con la cámara codificada de acuerdo a la identificación de la manzana.
  - c. El sentido del levantamiento debe ser siguiendo las agujas del reloj. Es decir que se inicia y termina en el mismo punto
  - d. Se debe partir de un recorrido inicial para verificar número de edificaciones en el mapa, respecto al campo.
  - e. Las diferencias entre la realidad y el plano se deben representar en la medida de lo posible en el mapa (Por ejemplo, edificaciones que en el plano están separadas, pero en la realidad son una única edificación)
  - f. Identificar la tipología de la red vial que atraviesa las manzanas (Avenida o calle principal, calles secundarias, veredas, escaleras)
4. Identificar la función espacial de cada edificación con una letra y el número respectivo:
  - R: Residencial (01)
  - C: Comercial (02)
  - I: Industrial (03)
  - S: Servicios (04)
  - M: Múltiple (05)
  - A: Administrativo (06)
  - RE: Recreativo (07)
  - O- Otros (08)
5. Identificar los elementos de la morfología urbana que sean perceptibles en el recorrido

Lcda. Sheila Torres

**Anexo 2: Modelo de Plano para la recolección de datos sobre Funciones Espaciales.**

