

# ANÁLISIS MULTITEMPORAL DEL CRECIMIENTO DE LA CIUDAD DE BISCUCUY MUNICIPIO SUCRE ESTADO PORTUGUESA, VENEZUELA

*(Multitemporary analysis of the growth of the city of Biscucuy municipality Sucre, Portuguesa estate, Venezuela)*

Daniela Canelón<sup>1</sup> y Santos Niño<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa Ciencia del Agro y del Mar. Universidad Ezequiel Zamora, UNELLEZ, VPA. Guanare 3350, Portuguesa. Venezuela. Email: canelonbarraezdaniela@gmail.com, santosmiguelnino@gmail.com

Recibido: 20/02/17 -Aceptado: 16/05/17

## RESUMEN

Mediante el uso de un sistema de información geográfica (SIG) se realizó el análisis multitemporal, el cual deriva del crecimiento espacial y poblacional que ha tenido la ciudad de Biscucuy en los últimos 53 años. Se usó el programa Argis 9.3 que permitió la delimitación de las áreas urbanas para su breve análisis. Luego se proyectó la población y área mediante el software Statistix 8.0 usando el modelo de regresión polinomial, el cual indicó que el área requerida para la expansión urbana en los próximos 20 años es de 41,02 ha. La ciudad de Biscucuy creció de manera acelerada entre los años 1970 y 1996, y desde entonces ocupa espacios geográficos de alto riesgo por pendientes e inundación de los ríos Guanare y Chabasquén. La tasa de crecimiento poblacional en 53 años es de 329 personas/año, que demandan unas 4,15 ha/año. Los espacios óptimos para la construcción urbana son escasos o no existen, y la ciudad se ha dirigido hacia terrazas un poco alejadas de los servicios, como es el caso de Colinas de Valle Verde.

**Palabras clave:** Biscucuy, crecimiento espacial, análisis multitemporal.

## SUMMARY

Through the use of a geographic information system (GIS), a multitemporal analysis, which derives from the spatial and population growth that the city of Biscucuy has had in the last 53 years. The Argis 9.3 program was used to allow the delimitation of urban areas for their brief analysis. The population and area were then projected using the Statistix 8.0 software using the polynomial regression model, which indicated that the area required for urban expansion in the next 20 years will be of 41.02 ha. The city of Biscucuy grew rapidly between the years 1970 and 1996, and since then occupies geographical areas of high risk by slopes and flood of the rivers Guanare and Chabasquén. The population growth rate in 53 years was equal to 329 persons / year, which demands 4.15 ha / year. The optimal spaces for urban construction are scarce or nonexistent, and the city has moved towards terraces a little away from the services, such as at Colinas de Valle Verde.

**Key words:** Biscucuy, spatial growth, multitemporal analysis.

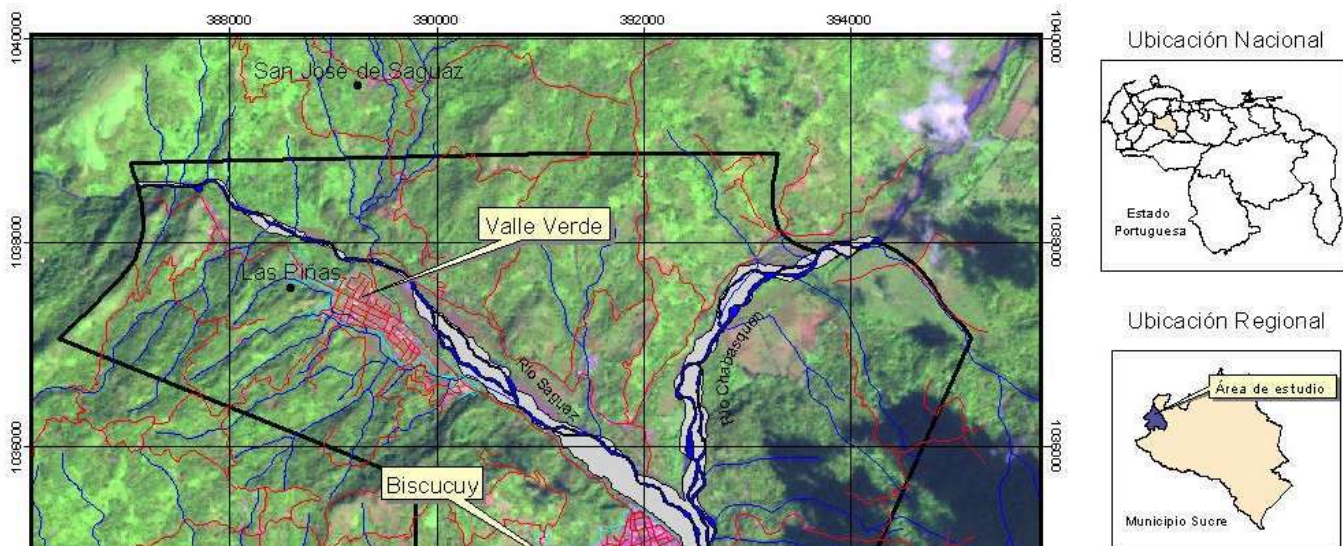
## INTRODUCCIÓN

Las ciudades son centros generadores de empleo y producen el mayor componente del PIB de los países. Podría definirse cuantitativamente como un conglomerado con una población mayor de 10 mil habitantes y con una densidad superior a 10 habitantes por kilómetro cuadrado. La población mundial crece y a mayor tasa lo hace la población urbana, la cual se estima en el 70%. Este crecimiento ha traído como consecuencia la integración en metrópolis y megalópolis, como Tokio (36,6 millones de habitantes), Ciudad de México (19,4 millones) y Nueva York (19,4 millones). En Latinoamérica el 80% de la población es urbana y tres de sus ciudades están entre las 20 más grandes del mundo. En Venezuela más del 90% de la población vive en ciudades (Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat, 2013).

Castillo *et al.* (2011), afirman que las ciudades venezolanas están compuestas en su mayoría por barrios populares, formados de manera irregular, legalizados posteriormente y consolidados de modo progresivo.

Referido a esto, es evidente que el crecimiento irregular de la ciudad de Biscucuy, y las consecuencias que esto genera. Las exigencias crecientes de una parte de la población por servicios (agua, cloacas, vialidad, electricidad, y otros proyectos), que ya no tienen espacio en el conglomerado actual, y ocupan nuevos espacios urbanos fuera de la poligonal.

La ciudad actual de Biscucuy, se puede plantear como un sistema dinámico y totalmente complejo en la cual su comprensión se debe enmarcar en un continuo estudio de los procesos que en ella



**Figura 1. Ubicación relativa del área de estudio**

El crecimiento acelerado e incontrolado de la población ha causado que las ciudades se expandan de una forma rápida y drástica, lo cual conlleva a un cambio en el espacio geográfico (Torres, 2009). Según Fallache (1992), el crecimiento acelerado de las ciudades en Venezuela ocurre a partir de los años 40 con la explosión de los centros urbanos, lo cual generó concentraciones, resultando apiñamientos, escasez de comodidades aceptables de vivienda y los populares barrios marginales.

intervienen. Por esta razón se realizó un análisis multitemporal al crecimiento espacial de la ciudad, con el objeto de facilitar información a la propuesta de poligonal urbana actualizada, y así obtener el área delimitada apta para el desarrollo urbano de los futuros 20 años.

## METODOLOGÍA

### Área de estudio

El área de estudio es la ciudad de Biscucuy capital del municipio Sucre del estado Portuguesa,

de la cual se seleccionó un área de influencia que abarca 3942,41 ha.

### Materiales y Métodos

El análisis multitemporal se realizó mediante imágenes de diversos sensores disponibles, como se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1. Características de los sensores remotos**

SENSOR*	RESOLUCIÓN (m)**	TIPO DE IMAGEN	AÑO DE CAPTURA
Fotografías aéreas <sup>1</sup>	Escala 1:25000	Fotografías aéreas	1960
Fotografías aéreas <sup>1</sup>	Escala 1:50000	Fotografías aéreas	1972
Foto orto imagen <sup>2</sup>	2,5	Fotografía aérea	1996
LandSat <sup>3</sup>	28	Pancromatica	20/03/2003
Spot - 5 <sup>4</sup>	2,5	Multiespectral	03/01/2008
Geoyes <sup>5</sup>	0,4	Multiespectral	08/12/2013

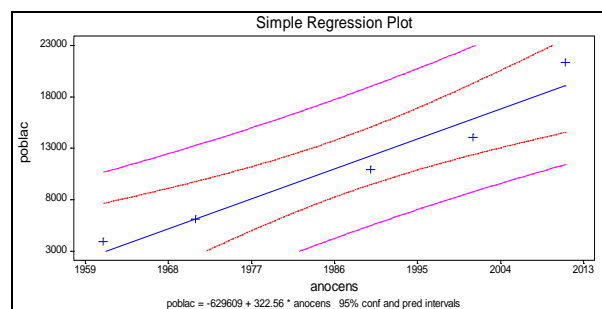
que fueron utilizados para el análisis.

\*Proveedores: <sup>1</sup> Ministerio del ambiente y de recursos renovables, Dirección de cartografía Nacional (Vuelo 1936-1998). <sup>2</sup>IGVSB, (Ministerio del Ambiente). Proyecto Pitsa, 1996. Carta: 6244-III-50. <sup>3</sup>Usgs.gov escena 6-053. <sup>4</sup>FII-CPDI. Fundación de Ingeniería, programa LPAIS, escena: 653-331. <sup>5</sup>Google earth, Image U.S. Geolical Survey, 2013. , 1994; FUDECO, 2004; INE, 2011). \*\*La resolución mostrada para LandSat, Spot - 5 y Geoyes está referida a la banda pancromática.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para realizar el análisis se proyectó cada imagen a escala 1:25.000 en pantalla del computador. Se digitalizó el conglomerado compacto que indica la expansión urbana continua, teniendo como área mínima 0,5 cm<sup>2</sup>. Los datos fueron analizados mediante estadísticos básicos con el software Statistix 8.0, también se usó un modelo de regresión lineal y polinomial. Los datos de población se obtuvieron de los censos poblacionales realizados en Venezuela (OCEI

En la Figura 2, se puede observar como ha sido la tendencia de crecimiento poblacional en el periodo 1960-2013. Es de hacer notar que el modelo de regresión indica que se puede predecir en ambas direcciones (futuro-pasado) con una confiabilidad superior a 95% para este periodo.



**Figura 2.** Crecimiento poblacional de la ciudad de Biscucuy para el periodo 1960-2013.

A través del análisis se logró comprender la dinámica, ocupación y tendencia de crecimiento de Biscucuy. Como se muestra en la Tabla 2 se presenta resumen del crecimiento poblacional y espacial en función de las imágenes y el área urbana ocupada para cada fecha.

**Tabla 2.** Resumen del crecimiento poblacional y espacial de la Ciudad de Biscucuy. Periodo 1960-2013

Año de imagen	Área urbana ocupada (ha)	Población estimada (hab)	Densidad hab/ha
1960	33,87	3.900	115
1972	68,52	6.114	89
1996	164,81	10.904	66
2003	170,66	14.018	82
2008	218,37	18.091	83
2013	253,88	21.312	84

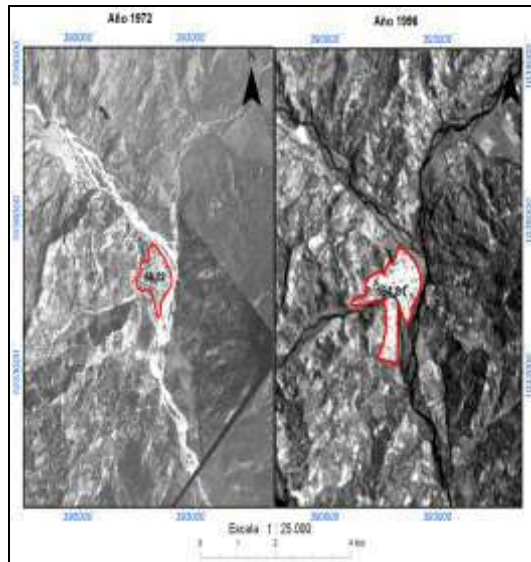
A continuación se presenta una breve descripción por periodos de crecimiento urbano, con el objeto de comprender los cambios ocurridos durante los últimos 53 años.

#### Descripción del espacio urbano y poblacional durante el periodo 1960-1972.

La ciudad de Biscucuy para el año 1960 posee una superficie total de 33,87 ha y una población de 3900 habitantes, cuenta con una densidad de 115 hab/ha, se considera como área urbana ya que excede los 2.500 habitantes (Delgado, 2011). Para este año existían algunos servicios básicos y los asentamientos urbanos se concentraban lejos del lecho mayor de los ríos Guanare y Chabasquén, el mismo centro poblado tenía aproximadamente 25

manzanas, la mayoría de las viviendas eran construidas con bahareque.

Su principal actividad económica es la producción de café convirtiéndose en la primera fuente de producción cafetalera de país. Cabe destacar que esta actividad se convirtió en uno de los principales atractivos que impulsó al crecimiento de la capital tanto en su dimensión económica como sociocultural (Figura 3) (Villegas *conv per*, 2015).



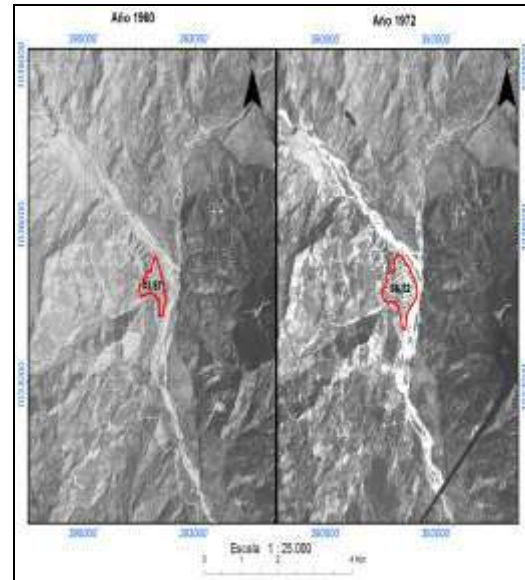
**Figura 3.** Delimitación espacial de las áreas urbanas para el periodo 1960-1972.

El crecimiento espacial para el año 1972 abarca 68,52 ha, una población de 6.114 hab con una densidad de 89 hab/ha. En cuanto a la tendencia de crecimiento se dirigió hacia la zona suroeste, implicado asentamientos urbanos en 22,88 ha que corresponde a los lechos mayores de los ríos Guanare y Chabasquén. El periodo de 1960-1972 tiene un crecimiento 102,30% ha y una población de 54,20% en 12 años.

#### **Descripción del espacio urbano y poblacional durante el periodo 1972-1996.**

Con la nacionalización del petróleo en el 1976, surgen un gobierno fuerte económicamente que inicia las construcciones de viviendas y reemplazo de las colonias que permanecían hasta la época (Calderón, 2014). Para el año de 1996 la ciudad incrementó su territorio en casi 100 ha en tan solo

24 años, la cual están representados en 168,19 ha totales, una población de 10.904 habitantes y una densidad de 66 hab/ha como se observa en la Figura 4. El crecimiento es notablemente influenciado hacia el sur. Para el periodo 1972-1996 hubo un amplio crecimiento manifestado en 140,52% ha ocupadas. La población presentó un crecimiento de 78,34%, reflejado por una ampliación urbana hacia



el norte y oeste de la ciudad.

**Figura 4.** Delimitación espacial de las áreas urbanas para el periodo 1972-1996.

#### **Descripción del espacio urbano y poblacional durante el periodo 1996-2003.**

En el 2003 la ciudad cuenta con 170,66 ha, una población de 14.018 hab y una densidad de 82 hab/ha. Para los últimos años el crecimiento físico de la ciudad se ha venido generando de una manera que permite apreciar la disposición urbana principalmente hacia el sur-oeste y noreste. Para el periodo 1996-2003 el área urbana creció solo 3,54% ha y en habitantes 28,55% (Figura 5).

En este contexto, en febrero de 2002 se da un punto de inflexión en las políticas habitacional. En el año 2006 se promulga el Decreto 1666 (Venezuela, 2006) que además de reconocer a los barrios como parte de la ciudad, inicia el proceso de regularización de la tenencia de la tierra urbana, se promueve la rehabilitación integral de los

asentamientos populares y somete a discusión pública un proyecto de ley, con el fin de dotar dicho proceso de una base legal más sólida (Colau, 2008). Esto influye de manera directa sobre los siguientes periodos y se hace notoria la ocupación territorial descontrolada, que desbordó la capacidad de la municipalidad en la aplicación de normas básicas que garanticen la seguridad habitacional de sus ciudadanos.

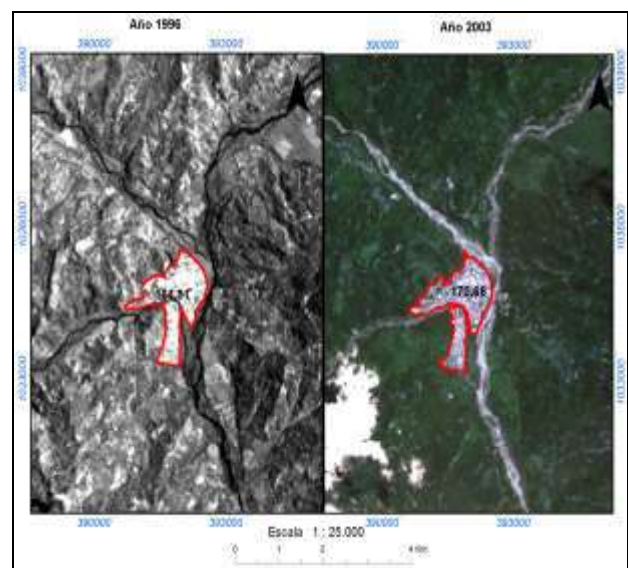


**Figura 5.** Delimitación espacial de las áreas urbanas para el periodo 1996-2003.

Este crecimiento descontrolado no armónico dirige la búsqueda por parte de los pobladores hacia tierras estables y con acceso a los servicios básicos, sociales de la misma ciudad.

Descripción del espacio urbano y poblacional durante el periodo 2003-2008.

En el año 2008 la ciudad cuenta con un crecimiento de 47,41 ha en solo 5 años, la cual está incorporada en las 218, 37 ha de asentamientos urbanos existentes, con una población estimada de 18.091 habitantes y una densidad de 83 hab/ha. La concentración y tendencia de crecimiento de los espacios urbanos es hallada en la zona noreste y oeste. Es necesario resaltar que el área descrita en su totalidad se encuentra ubicado bajo la figura de régimen de administración especial (ABRAE) (Plan de desarrollo Municipal, 2002). Se aprecia la incorporación de otros centros poblados como Valle Verde, al norte; La Sabanita y Bella Vista al



**Figura 6.** Delimitación espacial de las áreas urbanas para el periodo 2003-2008.oeste.

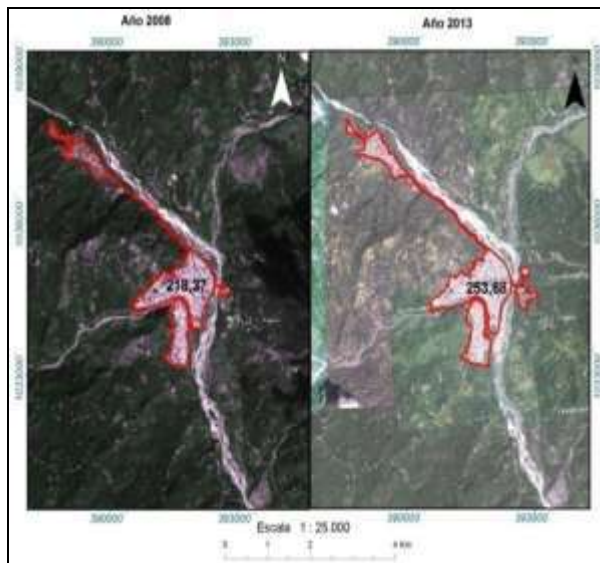
Para el periodo de 2003-2008 la ciudad cuenta con un crecimiento de 27,95% ha y 17,80%

habitantes, y zonas rurales ya consolidadas como Valle Verde, se encuentra fuera de la periférica urbana, se puede apreciar en la Figura 6. La tendencia de crecimiento se dirige a la zona noreste de la ciudad.

### **Descripción del espacio urbano de la ciudad de Biscucuy para el periodo 2008-2013.**

Para el año 2008 el desarrollo espacial y poblacional ocupa 47,41 ha, con lo que alcanza un total de 218,37 ha y una población estimada de 18.091 habitantes. La tendencia de crecimiento continua hacia la zona noroeste y sureste, esta dificulta la elección de espacios por parte del Estado como señala la “Ley especial de regularización integral de la tenencia de la tierra de los asentamientos urbanos populares” en el Art 12 (Venezuela, 2011). Para el año 2013 se observa una ciudad más poblada con 21.312 habitantes, ocupando 253,88 ha, lo que arroja una densidad de 84 hab/ha. La continuidad de los asentamientos urbanos sigue dirigidos al noreste-noroeste parte del sureste fuera de la periférica urbana

(Figura 7).



**Figura 7.** Delimitación espacial de las áreas urbanas para el periodo 2008-2013

Es de hacer notar que el incremento en habitantes en el periodo 1972-2008, es similar al de otras poblaciones del estado Portuguesa, como Boconoito que presenta un crecimiento de 113,18% de sus habitantes y 25,23% de espacio territorial (Azuaje, 2012), mientras que Papelón creció en habitantes 52% y superficie 55% (Gutierrez, 2012). La principal diferencia respecto a estas ciudades es la disponibilidad de espacio, ya que Biscucuy está limitada geográficamente.

### Proyección del crecimiento espacial y poblacional

Se logró la proyección de área y población para los futuros 20 años, con el propósito de tener definida la cantidad de superficie y población estimada con mayor confiabilidad. En cuanto a las predicciones para área fueron estimadas a través de la siguiente fórmula de regresión:

$$1- \hat{Y} = -7780,15 + 3,9818X \quad (1)$$

En la Tabla 3, se muestran las proyecciones del área que podría ocupar la ciudad hasta el 2030, donde la variable (X) indica el año.

**Tabla 3.** Proyección de área requerida por la ciudad de Biscucuy hasta el año 2030.

PROYECCIÓN PARA ÁREA EN LOS ÚLTIMOS 20 AÑOS		
Área 2020	$\hat{Y} = -7780,15 + 3,9818(2020)$	255,1 ha
Área 2025	$\hat{Y} = -7780,15 + 3,9818(2025)$	275,04 ha
Área 2030	$\hat{Y} = -7780,15 + 3,9818(2030)$	294,9 ha

De mantenerse el patrón poblacional y espacial de crecimiento (1960-2013), el área requerida para la expansión urbana en los próximos 20 años sería de 41,02 ha, con una confiabilidad  $R^2 = 0,99$  (polinomial) resultando de la siguiente fórmula:

### Polinomial:

$$\hat{Y} = -2,06 \times 10^7 - 21,098,5(X) + 5,39(X)^2 \quad (2)$$

En la Tabla 4 se muestra la proyección lineal de la población hasta el año 2030. Los resultados del modelo polinomial, es de segundo grado, el cual representa el mejor ajuste. Se presenta para facilitar la toma de decisiones de planificación, pues como se evidencia en los resultados, han ocurrido periodos excepcionales de crecimiento de la ciudad.

**Tabla 4.** Proyección polinomial de la población de la Ciudad de Biscucuy hasta el año 2030.

PREDICCIÓN PARA POBLACIÓN (POLINOMIAL)		
Población 2020	$\hat{Y} = 2,064 \times 10^7 - 21,098,5(2020) + 5,394(2020)^2$	25.614 hab
Población 2025	$\hat{Y} = 2,064 \times 10^7 - 21,098,5(2025) + 5,394(2025)^2$	34.308 hab
Población 2030	$\hat{Y} = 2,064 \times 10^7 - 21,098,5(2030) + 5,394(2030)^2$	38.179,6 hab

### CONCLUSIONES

La ciudad de Biscucuy creció de manera acelerada entre 1970 y 1996, ocupando espacios geográficos de alto riesgo por pendientes e inundación de los ríos Guanare y Chabasquén.

La tasa de crecimiento poblacional en 53 años es de 329 habitantes/año, que demandan unas 4,15 ha/año. Siendo escasos los espacios óptimos para la construcción urbana, la ciudad se ha dirigido hacia terrazas un poco alejadas de los servicios, como es el caso de Colinas de Valle Verde. Se recomienda incorporar a la poligonal urbana, espacios para la protección integral, sobre todo en sectores de alto riesgo, para evitar la construcción de viviendas y garantizar la conservación de biodiversidad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat. 2013. Planificación urbana. Comisión de infraestructura. Mimeografiado. Pp. 21.
- Castillo, J; Quintero, M; Ramírez, E; Rojas, A y Rojo, A. 2011. Taller de Diseño Urbano III, Propuesta de diseño urbano para valorizar los espacios públicos en desarrollos no controlados del Estado Mérida sector ámbito central, Parque Albarregas, Mérida Venezuela. Universidad de Los Andes. Facultad de Arquitectura, Provincia N° 26. Mérida, Venezuela. Pp. 144.
- Colau A, Los Comités de Tierras Urbanas y el proceso de regularización de tierras en Venezuela. Pp.3.
- Delgado, M. 2011. Población urbana en Venezuela, V encuentro Nacional de demógrafos y estudiosos de la población. UCV. Caracas, Noviembre 29. Pp.32.
- FUDECO, 2004. DOSSIER Municipio Sucre Estado Portuguesa. Pp.19.
- Instituto Nacional de Estadística, 2013: (XIV Censo Nacional De Población Y Vivienda). Pp. 52
- Plan de desarrollo Municipal, 2002. Sucre. Desarrollo con Rostro Humano y Social-Salud y Excelencia 2001-2004. Editorial URUAE, Guanare-Portuguesa. Pp. 149.
- 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.ULA, Mérida. Pp. 94.
- Venezuela, 1987.Ley Orgánica de Ordenación Urbanística Gaceta 33.868. (Extraordinaria) Caracas, Diciembre 16.
- Venezuela, 2006. Decreto N° 1666. Ley de regulación y tenencia de tierras urbanas. Gaceta Oficial N° 38.480. Carcas 17 de julio.
- Venezuela, 2011. Decreto N° 8.198 Ley especial de regularización integral de la tenencia de la tierra de los asentamientos urbanos populares. Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 39.668. (Extraordinaria). Caracas, mayo 6.