

## ZONIFICACIONES URBANAS Y CRECIMIENTO URBANO: UNA PROPUESTA PARA LA CIUDAD DE PIRIBEBUY

**CABRAL ANTÚNEZ, Néstor D.**

### RESUMEN

La ciudad de Piribebuy, así como la mayoría de las ciudades del país carecen de ordenamiento territorial. La expansión incontrolada y desordenada de los asentamientos humanos y la ampliación no planificada está causando graves problemas. Con el objetivo de realizar la propuesta de zonificación en base al crecimiento urbano de la ciudad de Piribebuy comprendido entre 1994 y 2010 e identificar los tipos de emprendimientos encontrados en la zona de estudio a través del uso del suelo actual fue realizado un estudio de tipo descriptivo y aplicativo que constó de tres fases, Medio Físico Natural, el Medio Físico Artificial y el Medio Social. Se identificaron dos zonas; la primera corresponde a la llamada zona urbana (central, urbanizada y periférica) y la segunda, denominada áreas complementarias (interés ambiental, protección ambiental, turística/histórica y expansión urbana), todas con sus correspondientes reglamentaciones referentes a usos permitidos, permisibles y no permitidos, a fin de evitar que el casco urbano pierda las características que la hacen peculiar.

**Palabras clave:** Procesos urbanos - Cartografía - Zonificación - SIG.

### Introducción

La ciudad es percibida como algo caótica e incomprensible; sin embargo si se aborda como un sistema, cuyos componentes interactúan entre sí, su funcionamiento comienza a tener lógica, ya que la estructura urbana es el resultado de las actividades económicas, culturales y de los procesos sociales que ocurren en un espacio y tiempo determinados. La presente investigación parte de ese principio, por lo que en la misma se presenta el contexto urbano y los factores determinantes en los procesos de estructuración que han ocurrido en el Municipio de Piribebuy a lo largo de cerca de dos siglos, y específicamente, en los últimos 16 años.

Cada etapa de su desarrollo ha sido marcada por fenómenos sociales, económicos, políticos, etc., que se han reflejado directamente en su estructura urbana. Estos fenómenos han determinado la orientación funcional, misma que puede ser presentada como una localidad independiente, histórica, turística, residencial, y en menor grado como centro de servicios. Además de ser una ciudad con valores arraigados tanto cul-

turales como históricos, posee invaluable riqueza desde el punto de vista paisajístico.

Actualmente la zona natural y los espacios abiertos están dispersos en el casco urbano; los arroyos que dan carácter e identidad al municipio, están contaminados y no existe un proceso de crecimiento urbano apoyado en un plan de desarrollo, lo que conllevará a la extinción de aquellos espacios generadores de vida natural, urbana y social. Dicho municipio, carece de ordenamiento del territorio.

La expansión incontrolada y desordenada de los asentamientos humanos y la ampliación no planificada está causando graves problemas. En base a esto se plantea, como objetivo general realizar una propuesta de zonificación en base al crecimiento urbano de la ciudad de Piribebuy comprendido entre 1994 y 2010.

## **Materiales y métodos**

Realizado en el casco urbano del Municipio de Piribebuy, situada en el Departamento de Cordillera. Actualmente, está compuesta por un total de seis barrios y para identificarlos se utilizó la cartografía digital de la (DGEEC [1]). El tipo de investigación fue descriptivo, con enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo). Las técnicas e instrumentos para la recolección de los datos constaron de tres fases. En la fase documental se recopilaron informaciones referente a leyes; ordenanzas; estudios para el plan de desarrollo urbano local del municipio y planos respectivos.

En la fase de campo se realizaron entrevistas y observaciones, y para la fase de análisis de información se tuvieron en cuenta como parámetros los siguientes puntos: Medio Físico Natural (análisis morfométrico, altimetría, clima, edafología, geología, hidrogeología, hidrología, pendiente y vegetación, considerando como marco de gestión la cuenca del arroyo Piribebuy); Medio Físico Artificial (usos del suelo; infraestructura; viabilidad; espacios recreativos); y Medio Social (descripción de los aspectos demográficos; actividades económicas; turismo y naturaleza; cascos históricos de Piribebuy).

Para la recolección de datos primarios se realizó observación in situ con levantamiento piloto y posterior modificación en gabinete, con acompañamiento de planos barriales con las manzanas. Partiendo de la tipología de usos del suelo se determinaron los elementos más relevantes a levantar de cada inmueble, datos que sirvieron para reconstruir la estructura urbana e identificar sus transformaciones. También se utilizaron fotografías para describir prácticas cotidianas, aspectos ligados a la cultura poblacional e indicadores relativos del lugar.

Se han realizado entrevistas abiertas a personas ligadas a la municipalidad, pobladores y profesionales que habitan el área de estudio. La Recolección de la información

secundaria se hizo a través de recopilación de información. Para el procesamiento y análisis de datos se observaron indicios de procesos urbanos, como del Servicio Nacional de Catastro (SNC [2]), cartografía, fotografías aéreas de diferentes épocas e imágenes satelitales actuales.

Durante el análisis se recopiló información sobre los factores físico-ambientales y sociales de la zona a través de la cartografía elaborada por la Dirección del Servicio Geográfico Militar (DISERGEMIL) e información proporcionada por el municipio. Se delimitó el área de estudio. Los usos del suelo se determinaron mediante observaciones cartográficas, con imagen satelital Ikonos de 1 m de resolución espacial y levantamiento de los datos en campo, a través de un equipo receptor de señales satelitales GPS. Se dividió el territorio correspondiente a la zona urbana en zonas de diferentes usos, para ordenar el crecimiento de la misma y proteger los intereses de la comunidad, considerando sus potencialidades (ORDAZUR [3]). Para el análisis de la información reunida y seleccionada se procedió a migrar los datos al programa ArcGIS ArcView (v9.3).

## **Resultados y Discusión**

Según el Instituto Nacional de Ecología (INE, [4]), la cuenca del arroyo Píribebuy posee más de 90 km<sup>2</sup>, con poco desnivel, su cabecera posee la mayor altitud de la región (410 msnm) y su salida hacia el arroyo Zanja Pyta posee 110 msnm, en una distancia de 23 km. No se observa gran variación climática ni ecológica. En cuanto al orden de la red de drenaje posee control estructural débil, poca energía y poca erosión.

El coeficiente de compacidad de la cuenca es de 0,03 con forma redonda a oval redonda, por lo tanto en la cuenca tarda más en llegar la onda de crecida a la desembocadura, pero al mismo tiempo es más acusado el caudal punta, las características morfométricas no intensifican el vigor de las crecidas en la desembocadura, pero al mismo tiempo, más acusada y súbita es la misma crecida, y por tanto más alto el riesgo de inundaciones. Según López et al. [5], la cuenca del arroyo Píribebuy contiene 39,3% de Rhodic Paleudult, y éste orden de suelo se encuentra totalmente dentro del casco urbano de Píribebuy.

La geología representada por la formación Tobatí, constituida principalmente por areniscas cuarzosas, frecuentemente con feldespato caolinizado, posee granulometría media a fina, siendo más grosera en el nivel inferior, presentan coloración blanca a rojiza con gran friabilidad. Se encuentran en parte silicificadas en zonas afectadas por fallas o por intrusiones ígneas de edad cretácica. Hidrogeológicamente se encuentra asentada sobre el acuífero Caacupé y es la fuente de abastecimiento local. Según (Ayala [6]), este acuífero es uno de los más importantes del país en calidad y cantidad, debido a las características sedimentarias de porosidad y permeabilidad.

La hidrología superficial posee en el casco urbano el cauce más importante, el arroyo Piribebuy que lo atraviesa de oeste a este, mientras que el arroyo Mboreví lo atraviesa en dirección noroeste a sureste. La pendiente del casco urbano de Piribebuy es de aproximadamente 3%. La característica de la misma hace que la erosión sea media, posee drenaje fácil, sin problemas de drenaje natural, no presenta problemas a las vialidades ni a la construcción de obra civil. Bazant [7], recomienda como usos en el rango de pendiente (0 – 10%) zona urbana de mediana y alta densidad, zonas de recarga acuífera, recreación, autopista y agrícola.

El casco urbano todavía cuenta con bosque nativo ribereño, al noroeste de la misma y limita con el bo. San Blás I, se observa que las márgenes de los arroyos que cruzan el casco urbano, están desprovistas de franja de protección, causando menor permeabilidad e incremento de la escorrentía, razón por la cual en la zona alta del arroyo Mboreví (Localidad Cerrito) se observó la formación de cárcavas y erosión del suelo.

De acuerdo al análisis del medio físico artificial, el uso Habitacional, Servicios y Comercio ocupa 117,91 ha representando al 38,61% de la superficie, se localizan en los seis barrios. El uso Agrícola, ganadero, forestal, ocupa 14,18 ha; 4,63% de la superficie total, al noreste del casco urbano, anexo a la ciudad, con monocultivo de caña de azúcar.

El uso destinado a Área verde y espacio abierto ocupa 133,70 ha; 43,66% del total, el uso correspondiente a Equipamiento conformado por los edificios e instalaciones destinados a cubrir las necesidades básicas de los habitantes, ocupa unas 18,50 ha; 6,51% de la superficie total y el uso destinado a Recreación y amenidades ocupa 21,91 ha; 7,16% de la superficie total. Ambos están distribuidos en toda el área de estudio.

La Infraestructura de red eléctrica existe en todos los barrios del casco urbano de estudio, la misma es provista por la ANDE del complejo de Acaray; la red de drenaje, tiene reducido nivel de entubamiento; la distribución de agua potable, existe en la comuna mediante la junta de saneamiento con sus cinco pozos profundos; y la red de telecomunicaciones, posee dos antenas de servicio de telefonía celular ubicada en las cercanías al barrio San Blás I (Claro y Personal) más una central telefónica de COPACO, ubicada en barrio centro. Además posee una estación de televisión por cable de nombre Cable Visión Piribebuy.

En cuanto a la vialidad y transporte, la ruta a Paraguarí, es el eje principal de alcance regional que recorre de norte a sur el territorio municipal. El 16,58% de las calles del casco urbano están asfaltadas. El 32,55% de las calles corresponden a la categoría de empedrados, y el 50,87% de las calles son caminos de tierra.

Dentro del análisis del medio social, en sus aspectos demográficos, se observa que la población del casco urbano consta de 9.650 habitantes (7.397 habitantes en el censo

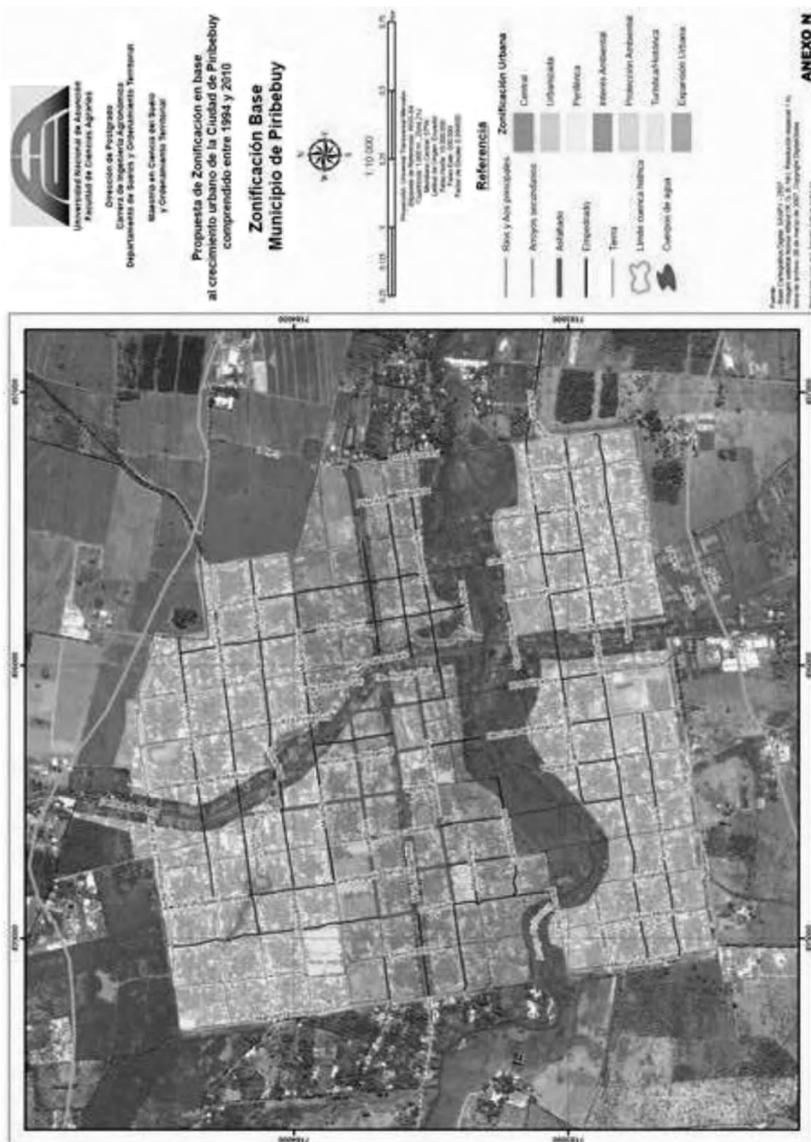


Figura 1. Propuesta de Zonificación base del Municipio de Píribebuy.

Fuente: elaboración del autor.

anterior), siendo 4.750 varones y 4.900 mujeres (DGEEC [8]). Posee crecimiento lento, pero en la estación veraniega recibe importante número de turistas. No posee infraestructura adecuada capaz de albergar y brindar opciones de recreación.

Entre las actividades económicas, ofrece trabajo mayormente en la docencia, entes estatales y/o municipales, también posee centros comerciales en su territorio o cercanos al municipio. Un importante porcentaje de la población joven migró, en busca de oportunidades laborales o para proseguir con sus estudios. Los destinos más comunes son Asunción, Argentina, España y Canadá. La propuesta de zonificación (Figura 1) se ha realizado en base al uso del suelo actual, a la densidad de urbanización y a los servicios existentes. Se incorporan a la propuesta, las zonas de interés ambiental, protección ambiental, turística/histórica y de expansión urbana.

## **Conclusión**

Se identificaron dos zonas; la primera corresponde a la llamada zona urbana (central, urbanizada y periférica) y la segunda, denominada áreas complementarias (interés ambiental, protección ambiental, turística/histórica y expansión urbana), todas con sus correspondientes reglamentaciones referentes a usos permitidos, permisibles y no permitidos, a fin de evitar que el casco urbano pierda las características que la hacen peculiar.

## **Referencias**

- [1] DGEEC (Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos, PY). 2002. Sistema Estadístico Nacional 2002. (disco compacto). Asunción, PY. 1 disco compacto, 74 min.
- [2] SNC (Servicio Nacional de Catastro). 2010. Cartografía de municipios del Paraguay. Consultado el 08 de setiembre de 2010. [www.hacienda.gov.py/web-catastro](http://www.hacienda.gov.py/web-catastro).
- [3] ORDAZUR. (Proyecto Ordenamiento Ambiental de Zonas Urbanas). 2010. Zonificación Básica del Centro Urbano del Distrito de Benjamín Aceval. Secretaría del Ambiente – Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales. 69 p.
- [4] INE (Instituto Nacional de Ecología). 2004. Análisis Morfométrico de Cuencas: Caso estudio del parque Nacional Pico de Tancitaro. Instituto Nacional de Ecología. Dirección General de Investigación de Ordenamiento Ecológico y Conservación de Ecosistemas, México.
- [5] LÓPEZ GOROSTIAGA, O. et al. 1995. Estudio de Reconocimiento de Suelos, Capacidad de Uso de la Tierra y Propuesta de Ordenamiento Territorial preliminar de la Región Oriental del Paraguay. MAG. Asunción, Paraguay.
- [6] AYALA, M. 2010. Impacto Socio-ambiental en la subcuenca del arroyo Mboreví, afluente de la cuenca del arroyo Piribebuy. Universidad Autónoma de Asunción, Paraguay.
- [7] BAZANT, J. 1998. Manual de Diseño Urbano. Editorial Trillas, 5ª Edición. México.
- [8] DGEEC (Dirección General de Estadísticas; Encuestas y Censos). 2002. Indicadores por Distritos. Consultado 15 setiembre de 2010. <http://www.dgeec.gov.py/>.