

## PP GIS as an alternative for data collection for territorial planning in Cuenca Ecuador

Pacurucu-Cáceres, Natalia Elizabeth

 Natalia Elizabeth Pacurucu-Cáceres

natalia.pacurucu@ucuenca.edu.ec

Grupo de Investigación IDE. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad de Cuenca. Cuenca, Ecuador

**FIGEMPA: Investigación y Desarrollo**

Universidad Central del Ecuador, Ecuador

ISSN: 1390-7042

ISSN-e: 2602-8484

Periodicidad: Semestral

vol. 15, núm. 1, 2023

revista.figempa@uce.edu.ec

Recepción: 26 Octubre 2022

Aprobación: 23 Enero 2023

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/624/6243724002/>DOI: <https://doi.org/10.29166/revfig.v15i1.4252>**Financiamiento**

Fuente: Este trabajo forma parte del proyecto de investigación “Los asistentes virtuales como aporte en los procesos de participación ciudadana de los planes de desarrollo y ordenamiento territorial” ganador del concurso de proyectos de investigación de la DIUC de la Universidad de Cuenca, así también forma parte de la tesis de doctorado de la autora, denominada “Las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación en los procesos de participación pública, en la ordenación territorial ecuatoriana. Caso de estudio cantón Cuenca”.

Autor de correspondencia: natalia.pacurucu@ucuenca.edu.ec



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

**Cómo citar:** Pacurucu Cáceres, N. E. (2023). Los SIG PP como alternativa de recolección de datos para la ordenación territorial en Cuenca Ecuador. *FIGEMPA: Investigación y Desarrollo*, 15(1), 18-25. <https://doi.org/10.29166/revfig.v15i1.4252>

**Resumen:** En la actualidad se dispone de información, conocimientos y medios de comunicación cada vez mayor y que crece a una velocidad acelerada. Pero la exclusión frente a los medios de comunicación, a la información y a los conocimientos especializados limitan la participación de la población. Las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC) se presentan como una herramienta que facilita la interconexión a través de mecanismos acorde a los tiempos y espacio, permitiendo mejorar las relaciones sociales, políticas y públicas entre los sujetos. Las NTIC permiten involucrar a la población en los procesos, promoviendo el compromiso de los ciudadanos en la adopción de decisiones y por lo tanto favorecen la democracia representativa, consolidando la denominada Cyber-Democracia. La tecnología web ha demostrado ser una herramienta de gran utilidad para dar acceso público a la información y a los datos relevantes que hasta ahora sólo estaban disponibles para ciertos sectores privilegiados de la población. Como nueva herramienta se propone la implementación de los productos SIG en Internet como los Sistemas de Información Geográfica de Participación Pública (SIG PP), que proporcionan un medio eficiente y de bajo coste para la recolección, creación y distribución de productos cartográficos a los usuarios y fortalecen los procesos de participación ciudadana. En el caso de Cuenca-Ecuador, las NTIC son escasamente aprovechadas dentro de los procesos de participación ciudadana en la ordenación territorial, por lo que es necesario probar su uso como una alternativa que mejore la creación, actualización y distribución de cartografía. Este trabajo indaga la incorporación de un SIG PP en la planificación territorial del GAD cantonal de Cuenca indicando sus ventajas y desventajas.

**Palabras clave:** NTIC, SIG PP, participación ciudadana, ordenamiento territorial, datos.

**Abstract:** Today, information, knowledge and means of communication are increasingly available and growing at an accelerated rate. But exclusion from the media, information and specialized knowledge limits the participation of the population. The New Information and Communication Technologies (NICT) are presented as a tool that facilitates interconnection through mechanisms according to time and space, allowing the improvement of social, political and public relations between subjects. NICTs allow the population to be involved

in the processes, promoting the commitment of citizens in decision-making and therefore favor representative democracy, consolidating the so-called Cyber-Democracy. Web technology has proven to be a very useful tool for giving public access to information and relevant data that until now were only available to certain privileged sectors of the population. As a new tool, the implementation of GIS products on the Internet is proposed, such as the Geographic Information Systems of Public Participation (PP GIS), which provide an efficient and low-cost means for the collection, creation and distribution of cartographic products to users and strengthen citizen participation processes. In Cuenca-Ecuador, NICTs are scarcely used within the processes of citizen participation in territorial planning, so it is necessary to test their use as an alternative that improves the creation, updating and distribution of cartography. This work investigates the incorporation of a SIG PP in the territorial planning of the cantonal GAD of Cuenca indicating its advantages and disadvantages.

**Keywords:** NICT, PP GIS, public participation, land management, data.

## INTRODUCCIÓN

La rápida evolución de la tecnología y los medios digitales permiten que el mundo esté cada vez más conectado y que la población tenga un acceso fácil y rápido a todo tipo de información. Las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC) han creado diversas herramientas como las redes sociales, los sitios webs, entre otros en lo que los usuarios la mayor parte del tiempo pueden visualizar información. No obstante, existen otros tipos de herramientas que permiten una interacción más avanzada, en donde los usuarios pueden aportar datos relevantes en diversos ámbitos.

Las NTIC permiten involucrar a la población en procesos de interés público, promoviendo el compromiso de los ciudadanos en la adopción de decisiones y por lo tanto favorecen la democracia representativa, consolidando la denominada Cyber-Democracia (Estevez & Janowski, 2014). La tecnología web ha demostrado ser una herramienta de gran utilidad para dar acceso público a la información y a los datos relevantes que hasta ahora sólo estaban disponibles para ciertos sectores privilegiados de la población (Zambrano, 2011).

La implementación de productos SIG en Internet como los Sistemas de Información Geográfica de Participación Pública (SIG PP), proporcionan un medio eficiente y de bajo coste para la distribución de productos cartográficos a los usuarios (Tripathi & Bhattarya, 2004; Crecente et al., 2014) y fortalecen los procesos de participación ciudadana. Sin embargo, debido a la división tecnológica, el acceso a este tipo de herramientas es restringido sobre todo a las poblaciones de escasos recursos económicos o con analfabetismo digital. Estas herramientas han sido aplicadas en los procesos de ordenación territorial, entre estos la zonificación, tradicionalmente cerrada a expertos y técnicos, facilitan la participación de la población generando un medio efectivo para la implicación del proceso (Yaakup et al., 2001). Los primeros SIG PP tan solo permitían visualizar y consultar información geográfica y alfanumérica (Yaakup, 2001), hoy el desarrollo

---

## NOTAS DE AUTOR

natalia.pacurucu@ucuenca.edu.ec

de los SIG PP ha evolucionado, incluyendo diversas herramientas como las de análisis espacial y técnicas de toma de decisión multicriterio.

Como ejemplos se pueden citar: Kinston et al. (2000), cuyo sistema permite la visualización de mapas y la incorporación de sugerencias con localización geográfica para mejorar su localidad. El sistema de Rinner (2001) implementa los “argumentation maps”, que permite discusiones en línea vinculados a un mapa.

Han y Peng (2003) crearon un sistema para la gestión de propiedades comunes en viviendas públicas, en este los ciudadanos pueden informar sobre problemas y aportar sugerencias referenciadas a una localización precisa en el mapa. Bugs et al. (2010), proponen un SIG PP en el que los usuarios introducen opiniones a través de iconos y colores por temáticas que se colocan en el mapa con sugerencias, preguntas, quejas y comentarios a favor o en contra. En el ámbito de la planificación ambiental se encuentran a Sikder y Gangopadhyay (2002) que integran en un SIG-Web un modelo hidrológico para visualizar el cambio en la distribución de contaminantes al modificar el uso del suelo. “The Slaithwaite” (Kingston, 2003), es otro ejemplo. Rao et al. (2007) crearon un SIG-Web que integra un modelo hidrológico y un modelo para clasificación de imágenes para la planificación de las Reservas Naturales en EE. UU., y Ghaemi et al. (2009) implementan una herramienta llamada Interactive Park Analysis Tool para calcular el uso potencial de los parques mediante operaciones de geoprocésamiento.

Sin embargo, dentro de la ordenación territorial son pocos los ejemplos que se han desarrollado, tal es el caso de SIXOT, creado por el Laborate de la USC de Galicia. Este portal tiene como objetivo contribuir a una ejecución técnica de los Planes Generales de Ordenación Municipal (PGOM) y favorecer la participación ciudadana en el desarrollo de dichos planes.

En el caso de Ecuador y en específico en Cuenca, las NTIC son escasamente aprovechadas, este trabajo analiza las ventajas y desventajas de incorporar un SIG PP para promover una mayor participación de los ciudadanos con el fin de mejorar los insumos y resultados de los planes de ordenación territorial en el cantón Cuenca.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Este artículo se ha desarrollado a partir de la tesis de grado “El uso de los sistemas de información geográfica de participación pública: una propuesta para su incorporación en la planificación territorial. Caso de estudio ciudad de Cuenca” (Maldonado Peralta & Orellana Cuzco, 2021) que forma parte del proyecto de tesis doctoral en desarrollo “Las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación en los procesos de participación pública, en la ordenación territorial ecuatoriana. Caso de estudio cantón Cuenca” de Natalia Pacurucu (Pacurucu y Morocho, 2020). El trabajo definió la siguiente metodología:

**Revisión Bibliográfica.** – Se realizó una indagación bibliográfica en diversas fuentes para la conformación del marco teórico y estado de arte en las bases digitales Google scholar, WOS, Taylor and Francys. También se realizó una revisión de las leyes vigentes, tanto nacionales como internacionales, las cuales promuevan la participación pública en el ordenamiento territorial.

### Análisis de los procesos participativos en el Ecuador en general y concretamente en el cantón Cuenca

Se indagó los procesos actuales de ordenamiento territorial que se llevan a cabo en Ecuador, de acuerdo a lo que estipula la Ley y lo que sucede en la realidad, donde a más de la bibliografía, se aplicó cuestionarios, entrevistas semiestructuradas y encuestas a expertos, como el técnico del Departamento de Planificación del GADM de Cuenca. También se consideró a la población en general a través de la “Encuesta para medir la percepción de la población en los procesos de Ordenamiento Territorial en Cuenca” a una muestra de

la población residente en el cantón Cuenca, cuyo objetivo fue determinar qué porcentaje de la población conoce de los procesos de OT y si ha sido participe de los mismos, asimismo, conocer si estaría dispuesto a participar en estos procesos haciendo uso de los SIG PP. La muestra se determinó a través de la siguiente fórmula (Ecuación 1):

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2(N - 1) + Z^2 * p * q} \quad \text{Ec. (1)}$$

En dónde:

N = Tamaño de la población.

Z = Nivel de confianza (para un nivel de confianza del 95% Z=1.96).

p = Probabilidad de éxito o proporción esperada (para una probabilidad del 50% p=0.5).

q = Probabilidad de fracaso (1- p).

d = Precisión (error máximo admisible en términos de proporción).

A partir de los resultados de las entrevistas y encuestas en conjunto con la revisión bibliográfica se pudo establecer las ventajas y desventajas para la implementación de estos sistemas en el marco de la ordenación territorial en el cantón Cuenca.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Los procesos de participación pública en la planificación territorial de Cuenca

Cuenca es la capital de la provincia del Azuay, Ecuador, cuenta con una superficie de 319 001.04 Ha. Según el censo del 2010, la población del cantón es de 505585 habitantes. Su económica está basada en el comercio, servicios e industria (INEC, 2010). Una primera aproximación a los procesos de OT en el cantón es el Plan Estratégico de Cuenca 2020 (PEC), que fue elaborado en el año 2001 y posteriormente publicado en junio de 2004. El PEC fue elaborado con la participación ciudadana y actores claves dentro del cantón; de aquí se parte para la conformación del Sistema de Información Territorial (SIT) que dispone de información georreferenciada a nivel predial de la ciudad de Cuenca. Posterior al PEC 2020, se plantea la elaboración del Plan de Ordenamiento del cantón Cuenca a partir del 2005 y 2007; teniendo como año horizonte el 2030.

En 2011 se elabora el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Cuenca. Este tuvo una débil aceptación social, por la ausencia de mecanismos que permitan a la ciudadanía poder involucrarse en el proceso (Maldonado Peralta & Orellana Cuzco, 2021).

Para la elaboración o actualización del PDOT del cantón Cuenca se ha tratado de involucrar la participación ciudadana mediante la realización de talleres, asambleas, foros y socializaciones tal como lo dicta la ley. En la Fase Preparatoria se han realizado socializaciones con los presidentes de los distintos GAD Parroquiales y con los representantes de los barrios que conforman las parroquias urbanas; para la Fase de Diagnóstico se tiene contemplado la realización de un foro ciudadano, en el que pueden participar expertos y no expertos; y por último en la Fase de Propuesta se realizan talleres, donde se recoge las inquietudes, quejas, sugerencias, entre otros (Parra, 2020 citado en Maldonado Peralta & Orellana Cuzco, 2021 ).

Debido a la pandemia del COVID 19, en todo el mundo se han disminuido las reuniones presenciales y por lo tanto los procesos de participación ciudadana presenciales se han limitado, lo que ha ocasionado la incorporación de nuevos métodos y el uso masivo de internet y plataformas virtuales. El caso de Cuenca no está alejado de esta realidad y el municipio ha realizado las socializaciones a través de la plataforma zoom y se ha usado la aplicación web Mentimeter.

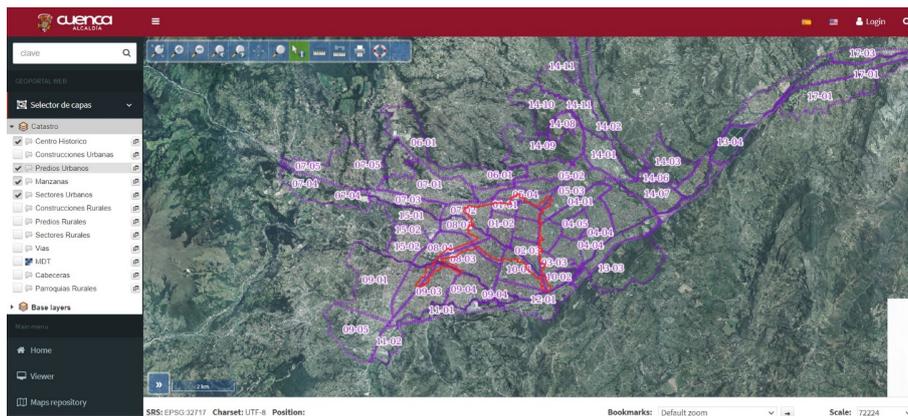


FIGURA 1  
Visualización del Geoportal Web  
Adaptado de Geoportal Web (2022)

A más de esto, el municipio cuenta con un geoportal la cual es actualizada semanalmente para trámites ciudadanos, como el ingreso o actualización predial, la información receptada deberá ser aprobada por el Consejo Cantonal para su posterior publicación. La plataforma Geoportal Web permite el acceso y uso de la información geográfica básica y es presentada mediante servicios web de mapas (ver figura 1).

## Ventajas y desventajas del uso de los SIG PP en el OT en Cuenca

Los datos analizados tanto de las entrevistas[1] como de las encuestas[2] realizadas por Maldonado Peralta & Orellana Cuzco (2021), muestran que en Cuenca no se han implementado herramientas como los PP GIS que permitan la participación pública, evidenciando la inexperiencia en el manejo de metodologías participativas, por medios digitales.

Las plataformas como zoom han permitido realizar las reuniones de socialización, en las cuales han participado mayor cantidad de población, sin embargo, el analfabetismo digital especialmente en grupos vulnerables (personas adultas, analfabetos, etc.), que debido a su nivel de instrucción educacional desconocen el manejo de las redes sociales y el Internet en general, dificulta la participación.

Así también, el acceso a internet es una gran limitante para la población. Por otro lado, está el desconocimiento de la población a cerca de los procesos de ordenación territorial. Según los encuestados el 80.1% manifestó que desconocía, y el 19.9% expresó que los conocía, en su mayoría, mediante la formulación de los PUGS y PDOTs cantonales y Parroquiales, entre otros.

A más de estos problemas, aparecen la desactualización de información georreferenciada y los altos costos que implican para su producción. El municipio no cuenta con un solo sistema territorial integrado, cada departamento genera su información y no siempre es compartida. En resumen, se puede decir que las limitantes son las siguientes:

- a) La falta de conocimiento sobre los procesos de O.T.
- b) El analfabetismo digital.
- c) El limitado acceso a internet.
- d) Las prioridades sociales y económicas que limitan la inversión para acceder a estas herramientas.
- e) Las resistencias de autoridades y/o técnicos para usarlas.
- f) La información desactualizada.
- g) El alto costo de producir información y georreferenciarla.

En cuanto a las ventajas como ya se ha podido mencionar en la descripción de estos sistemas, se puede decir que la implantación de un PP GIS favorecería a:

- a) Incorporar a la población como actor de su desarrollo y no como objeto.
- b) Captar información y aspiraciones de la población.
- c) Disponer de información georreferenciada actualizada.
- d) Generar insumos para la toma de decisiones.
- e) Democratizar la información para hacerla útil.
- f) Democratizar los procesos de participación pública.

## CONCLUSIONES

Los desafíos que en Ecuador se presentan respecto a la participación pública son importantes, entre estos están los mecanismos, el acceso a la información y la homogeneización de la misma. El cantón Cuenca, no es ajeno a esta realidad y ha presentado algunas dificultades en la elaboración de los instrumentos de planificación, siendo importante reconocer que la población no participa porque desconoce estos procesos.

Las NTIC se presentan como una alternativa para apoyar a los planificadores en la generación y presentación de información. Los PP GIS son herramientas que contribuyen a estas actividades, diversificando las perspectivas en el proceso de ordenación. Además, intentan incorporar los conocimientos empíricos de la población, sirviendo de insumo para la planificación territorial.

En el país y en el caso específico de Cuenca, a pesar del incremento del uso de internet por la pandemia, aún no se han implementado herramientas de este tipo, considerando sus ventajas, los PPGIS podrían ser una alternativa para incrementar la participación de la población, la hagan más efectiva y representativa.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecimiento a Gabriela Maldonado y Diana Orellana quienes fueron parte fundamental de esta investigación.

## REFERENCIAS

- Bugs, G., Granell, C., Fonts, O., Huerta, J. & Painho, M. (2010) An assessment of Public Participation GIS and Web 2.0 technologies in urban planning practice in Canela, Brazil. *Cities*, 27(3), 172–181. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2009.11.008>
- Crecente, M. R., Santé, I., Sánchez, J., Reyes, F., & Delgado, O. (2014) *Información, TIG, participación, metodologías y herramientas: Sixot una propuesta de integración*. Recuperado a partir de [http://www.sndu.org/ponencias/ mesa3/R\\_Crecente-Otros.pdf](http://www.sndu.org/ponencias/ mesa3/R_Crecente-Otros.pdf)
- Estevez, E. & Janowski, T. (2014) Entrevista con Elsa Estevez y Tomasz Janowski, Centro para la Gobernanza Electrónica de la Universidad de las Naciones Unidas; Macao, China [Interview]. <https://bit.ly/3gIMjXB>
- Geoportal web. (2022) <http://ide.cuenca.gob.ec/geoportal-web/viewer.jsf>
- Ghaemi, P., Swift, J., Sister, C., Wilson, J. P. & Wolch, J. (2009) Design and implementation of a web-based platform to support interactive environmental planning. *Computers, Environment and Urban Systems*, 33(6), 482–491. <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbysys.2009.05.002>
- Han, S. S. & Peng, Z. (2003) Public Participation GIS (PPGIS) for Town Council Management in Singapore. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 30(1), 89–111. <https://doi.org/10.1068/b12938>

- INEC. (2010) Censo de población y vivienda 2010. *Redatam: ECLAC/CELADE - R +SP WebServer*. <http://redatam.inec.gob.ec/cgi-bin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CPV2010&MAIN=WebServerMain.inl>
- Kingston, R., Carver, S., Evans, A., Turton, I. (2000) Web-based public participation geographical information systems: an aid to local environmental decision making. *Computers, Environment and Urban Systems*, 24, 109-125
- Maldonado Peralta, G. S. & Orellana Cuzco, D. E. (2021) *El uso de los sistemas de información geográfica de participación pública: Una propuesta para su incorporación en la planificación territorial. Caso de estudio ciudad de Cuenca*. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/36319>
- Pacurucu Cáceres, N., & Morocho, V. (2020) Los PP GIS como geo-herramienta para el mapeo de zonas vulnerables, en el contexto de la planificación territorial: una revisión bibliográfica. *Revista Geoespacial*, 14(2), 116–125. Recuperado a partir de <https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/revista-geoespacial/article/view/1608>
- Rao, M., Fan, G., Thomas, J., Cherian, G., Chudiwale, V. & Awawdeh, M. (2007) A web-based GIS Decision Support System for managing and planning USDA's Conservation Reserve Program (CRP). *Environmental Modelling and Software*, 22(9), 1270–1280. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2006.08.003>
- Sikder, I. & Gangopadhyay, A. (2002) Design and Implementation of a Web-Based Collaborative Spatial Decision Support System. *IRMJ*, 15, 33–47. <https://doi.org/10.4018/irmj.2002100103>
- Tripathi, N. & Bhattarya, S. (2004) Integrating Indigenous Knowledge and GIS for Participatory Natural Resource Management: State of the Practice. *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, 17(0) <http://ejisd.org/ojs2/index.php/ejisd/article/view/105>
- Yaakup, A., Jama'an, J., Bakar, Y. A. y Sulaiman, S. (2001) Web-based GIS for public participation in urban planning and management. En: *ASIA GIS*, June, 20-22. Tokyo, Japón.
- Zambrano, R. (2011) Nuevas tecnologías y gobernabilidad democrática: ¿Hacia una participación más inclusiva? In *Tecnología y participación ciudadana en la construcción democrática*. Instituto Electoral y de Participación Ciudadana de Jalisco.

## NOTAS

[1]Entrevista “Actuales procesos de participación ciudadana en el cantón Cuenca” técnico del GADM de Cuenca, Arq. Adrián Parra.

[2] “Encuesta para medir la percepción de la población en los procesos de Ordenamiento Territorial en Cuenca” aplicada a 384 a través de Google Forms difundida por redes sociales.