

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS  
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL  
“II CCI UCLV 2019”

DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.  
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.



**IMPLEMENTACIÓN DE LA NUEVA AGENDA URBANA**

**Mecanismos para el monitoreo de asentamientos informales en  
Santiago de Cuba. Sistemas de Información Geográfica**

*Mechanisms for the monitoring of informal settlements in Santiago de  
Cuba. Geographic information systems*

**Arq. Cristina Helena Licea Alvarez<sup>1</sup>, Arq. Hansel Rodríguez Selpa<sup>2</sup>**

1-Cristina Helena Licea Álvarez. Universidad de Oriente, Cuba. cristinah@uo.edu.cu

2- Hansel Rodríguez Selpa. Universidad de Oriente, Cuba.

**Resumen:**

Los asentamientos informales en Santiago de Cuba han experimentado un mayor crecimiento en las últimas décadas. La escasez de datos acerca de estas piezas urbanas deriva en la inversión ineficiente de los recursos. Implementar un SIG, aplicado al asentamiento Van Van-Venceremos, permitirá la interacción de información estadística y geográfica, la obtención de datos específicos, el monitoreo más práctico del desarrollo urbano y el diagnóstico más efectivo de sus condiciones reales. Se empleó *el proceso metodológico para la implementación del sistema de información geográfica en el reparto Vista Alegre*, adecuada al objeto de estudio. Se aporta una base de datos actualizada e información gráfica, mapas temáticos, inventarios del fondo edificado, caracterización de la población residente y otros análisis espaciales referidos a los indicadores del desarrollo urbano sostenible. Resultados palpables en las estrategias más efectivas, democráticas y participativas implementadas en el asentamiento.

**Abstract:**

*The informal settlements in Santiago de Cuba have experienced greater growth in recent decades. The scarcity of data about these urban pieces leads to inefficient investment of resources. Implementing a GIS, applied to the Van Van-Venceremos settlement, will allow the interaction of statistical and geographic information, obtaining specific data,*

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS  
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL  
“II CCI UCLV 2019”

DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.  
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.



*the most practical monitoring of urban development and the most effective diagnosis of its real conditions. The methodological process was used for the implementation of the geographic information system in the Vista Alegre distribution, appropriate to the object of study. It provides an updated database and graphic information, thematic maps, inventories of the built-up fund, characterization of the resident population and other spatial analyzes related to the indicators of sustainable urban development. Results that are shown in the most effective, democratic and participatory strategies implemented in the settlement.*

**Palabras Clave:** Asentamiento informal, Monitoreo, Sostenibilidad, Participación, Sistema de Información Geográfica

**Keywords:** *Informal settlement, Monitoring, Sustainability, Participation, Geographic information system*

## **1. Introducción**

La mitad de la humanidad, aproximadamente unos 3.500 millones de personas, viven actualmente en ciudades, de ellos 828 millones viven en barrios marginales. La proporción de la población urbana que habita en estos barrios decreció del 28% al 23% entre los años 2000 y 2014. (Organización de Naciones Unidas , 2017) Sin embargo, la cantidad de barrios establecidos ha aumentado a partir del crecimiento acelerado de las urbanizaciones, el incremento de la población, la falta de normativas de tierras y ausencia de viviendas apropiadas. En el 2014, un estimado de 880 millones de habitantes vivían bajo condiciones de precariedad, con altos niveles de contaminación ambiental.

Un planeamiento territorial acorde al crecimiento del número pobladores urbanos, en vez de dejarlo a la acción espontánea de los inmigrantes, puede contribuir a evitar nuevos asentamientos carentes de infraestructuras. Afrontar los impactos ambientales de las barriadas marginales es importante para conseguir el objetivo global de un desarrollo urbano sostenible. (Belsky, 2012). No obstante, para lograr un resultado satisfactorio, próspero y sostenible a largo plazo, se hace imprescindible el conocimiento de datos urbanos específicos de la situación ambiental en este tipo de asentamiento.

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS  
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL  
“II CCI UCLV 2019”

DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.  
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.



El desarrollo de las TIC a nivel mundial ha favorecido en gran medida el proceso para la obtención de datos. Las herramientas como **los Vehículos Aéreos no Tripulados (VANT) o DRONE** (por sus siglas en Ingles) (Prado, 2017) y las técnicas de **mapeo interactivo en tiempo real**, son solo algunos de los avances más significativos en el campo; los que ha promovido el uso del **Big Data** (Soche, 2016) como fuente de datos inagotable. A ello se suman, conceptos urbanos actuales como **las Smart City** (Sikora, 2017) basados en el uso de las tecnologías de avanzada para alcanzar ciudades con un alto grado de desarrollo y gran capacidad de resiliencia.

Los beneficios del desarrollo tecnológico y la obtención de datos a tiempo real han tenido efectivos resultados en países desarrollados, en el estudio de las grandes metrópolis, en los sitios de carácter patrimonial, las ciudades históricas o las áreas protegidas en determinadas regiones. En sentido general resultan aún bajos los estudios acerca de los asentamientos informales aplicando estas nuevas tecnologías, con información detallada sobre las viviendas, el medio edificado, los servicios existentes, las infraestructuras, las actividades económicas, las condiciones y amenazas ambientales, la organización social, y los flujos de personas. (Belsky, 2012). Lo que dificulta en gran medida la toma de decisiones efectivas por parte de las entidades de gobierno.

En la región de América Latina y el Caribe se observa una falta importante de datos urbanos de calidad y una deficiencia particular en la recopilación de datos en relación con los asentamientos humanos informales sobre los cuales hay un alto nivel de desconocimiento. (CEPAL, 2017) Con la finalidad de mitigar esta deficiencia en el área, el Plan de Acción Regional para América Latina y el Caribe (PAR), surgido como respuesta de la región a la aplicación de la Nueva Agenda Urbana, ha incluido un sexto eje de acción buscando robustecer las capacidades humanas, técnicas y financieras de cada sector para el seguimiento de avances hacia un desarrollo urbano sustentable y para el monitoreo, el reporte y examen de políticas, programas, planes y proyectos asociados. El mismo establece una serie de objetivo y componentes claves para su implementación. Cuba le ha dedicado especial importancia al monitoreo, evaluación y mejora continua de los avances obtenidos a partir de la puesta en marcha del Plan de Acción Nacional para la Implementación de la Nueva Agenda Urbana.

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS  
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL  
“II CCI UCLV 2019”



DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.  
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.

La aplicación de las nuevas tecnologías para la recopilación y procesamiento de datos será esencial para el logro de estos objetivos. Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) por su capacidad para la asimilación y procesamiento de datos, además de ser herramientas capaces de permitir la interacción pública, generan información gráfica a partir de la información introducida, la cual puede ser actualizada periódicamente; aspectos que las convierten en una herramienta eficaz para este tipo de tareas.

Santiago de Cuba es una ciudad que presenta una gran cantidad de asentamientos informales. En el año 2002 la problemática barrial seguía agravándose, con un total de 33 barrios precarios conformado por 25 barrios dentro de la ciudad y 8 en la periferia. (Guevara Velázquez, 2012)

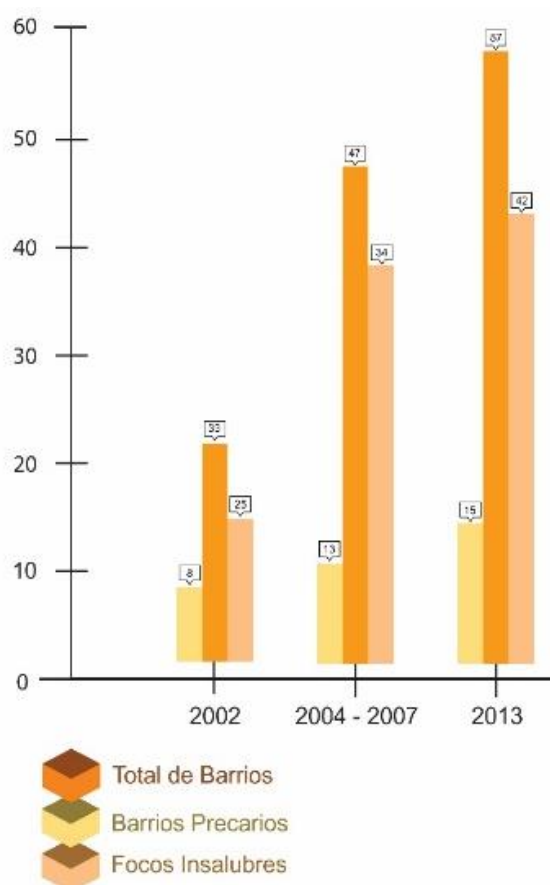


Grafico No.1: Representación de los barrios precario en Santiago de Cuba  
Fuente: Confeccionado por el autor

La proliferación de viviendas ilegales y la imposibilidad de mantener por el Estado los ritmos de construcción necesarios para enfrentar las demandas crecientes de la población, propician un aumento de los asentamientos informales.

Entre los años 2004, 2006 y 2007 el total de barrios insalubres sumaban aproximadamente 47, de los cuales 34 eran barrios precarios y 13 focos insalubres. (Guevara Velázquez, 2012) (Ver gráfico 1)

El total de barrios contaba con una población de 21872 habitantes que representaba el 4.9% del total de la población de la ciudad en aquel entonces. El año 2013 cerró con 5279 viviendas en regular y mal estado representando el 82,5% del

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS  
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL  
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.  
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



total de viviendas existentes. (Guevara Velázquez, 2012) Datos considerados alarmantes por su constante crecimiento; pues a pesar de las intervenciones realizadas, estas han sido puntuales, por vía estatal o por esfuerzo de los propios pobladores.

En el 2013 la Dirección Provincial de Planificación Física (DPPF) realizó un estudio acerca de los barrios insalubres en Santiago de Cuba, cuyos resultados evidencian el surgimiento de nuevos barrios para un total de 57 asentamientos informales diseminados en el municipio, 15 focos insalubres y 42 barrios precarios con una población de 27466 habitantes. Se pudo cuantificar 9050 viviendas de las cuales 4470 eran ilegales. (DPPF, 2013) Actualmente dentro de los distritos con mayor cantidad de barrios precarios se desatacan el Antonio Maceo y el José Martí con 10 barrios cada uno; este último cuenta con el segundo barrio más grande en extensión, localizado en el Consejo Popular Alta Mira, con 2814 habitantes, 848 viviendas, identificado con el nombre de Van Van – Venceremos.

Este asentamiento se caracteriza por la baja densidad del suelo edificado, debido a la construcción de viviendas de un nivel, lo que favorece en gran medida la rápida extensión de las mismas. Se observa la acumulación de los desechos sólidos pues no se planifican áreas para a ubicación de los residuales y existe una falta de gestión por parte de la empresa de comunales en la recogida de los mismos. Es común encontrarse con vías de tierra ante la ausencia de pavimentación, percibiéndose polvo y partículas en suspensión en el aire. (Ver imagen 1)



Imagen No.1: Vista panorámica del asentamiento Van Van Venceremos  
Fuente: Tomada por el autor

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS  
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL  
“II CCI UCLV 2019”

DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.  
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.



El crecimiento acelerado de esta área urbanas constituye un hecho problemático al cual es cada vez más difícil enfrentarse. La ausencia de una plataforma donde se puedan asentar la creciente cantidad de información acerca de los asentamientos informales nos limita la capacidad de reacción ante este fenómeno. Es por ello que la presente investigación plantea como objetivo implementar un SIG como herramienta para el análisis espacial del asentamiento humano informal Van Van - Venceremos, lo que contribuirá su diagnóstico efectivo, monitoreo y desarrollo urbano sostenible; aspecto que tributa al Plan de Acción Nacional para la implementación de la NAU y al desarrollo urbano resiliente e inclusivo.

## 2. Metodología

Para lograr mayor eficiencia en los análisis espaciales del asentamiento informal, resulta de gran valor la información aportada por el DPPF en cuanto a mapas, límites físicos, trabajos realizados acerca del asentamiento, y la información obtenida en los levantamientos in situ, procesamiento de encuestas y entrevistas a la población residente. Constituye novedad, no sólo la implementación de los SIG en el procesamiento de datos para el caso de asentamientos informales específicamente con la **herramienta QUIS**; sino el **enfoque participativo** de la investigación, al insertar la comunidad en los procesos de estructuración, en aras de reconocer las problemáticas y proponer soluciones para las viviendas, la creación de servicios y la recuperación del espacio público. La investigación se vincula con la Empresa GEOCUBA Oriente Sur, en aras de lograr el beneficio común de reconocer áreas urbanas a partir de los vuelos con **DRONE**, realizando tomas satelitales en espacios de difícil acceso.

Los análisis realizados acerca de los referentes conceptuales y la búsqueda bibliográfica, permiten declarar que la metodología a emplear en el análisis espacial del asentamiento informal Van Van Venceremos, se basa en *el proceso metodológico para la implementación del sistema de información geográfica en el reparto Vista Alegre como sitio patrimonial*, (Bello Caballero, 2009) adaptado al objeto de estudio (Ver gráfico 2. Esquema del proceso metodológico)

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS  
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL  
“II CCI UCLV 2019”

DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.  
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.

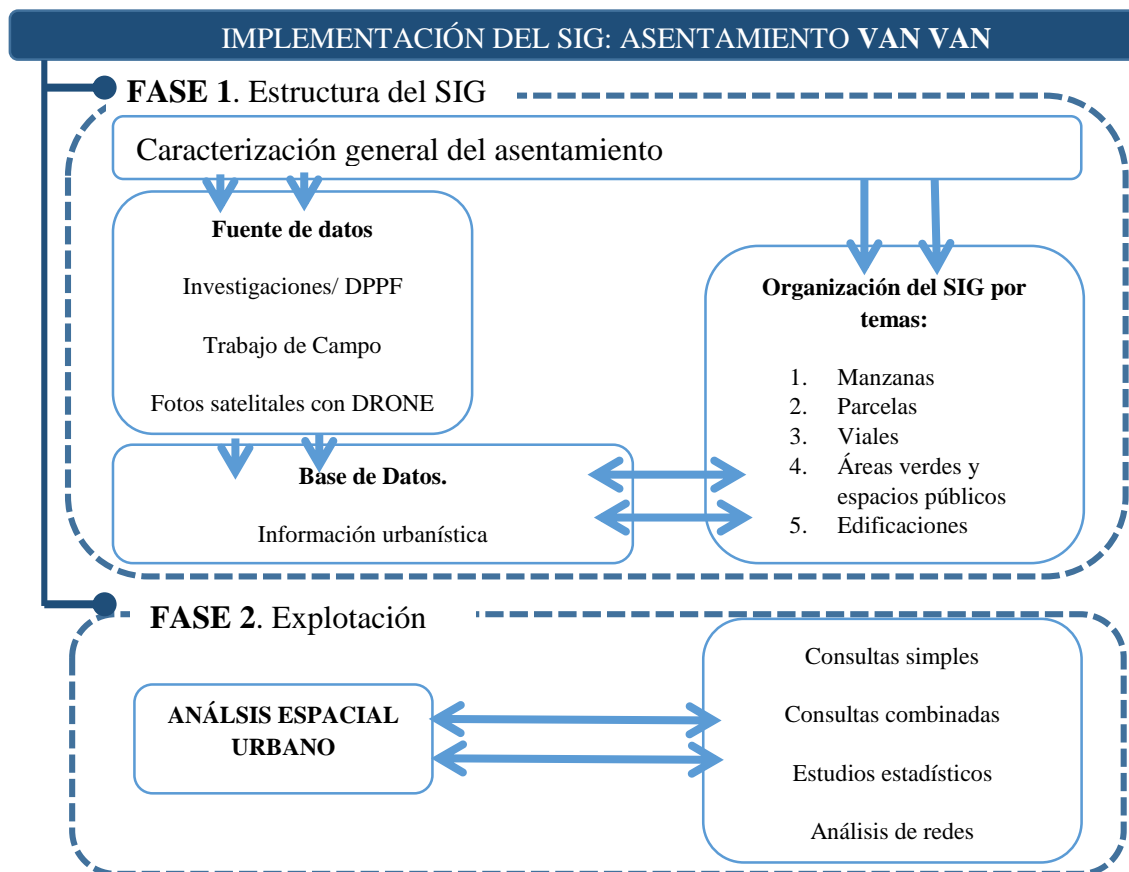


Grafico No.2: Esquema del proceso metodológico  
Fuente: Adapatdo del *proceso metodológico para la implementación del sistema de información geográfica en el reparto Vista Alegre como sitio patrimonial*

La organización del SIG incluye una amplia gama de variables agrupadas en cinco temas. Las variables asumidas constituyen la síntesis de varios indicadores de desarrollo urbano sostenible declarados por instituciones y organismo tales como: el Marco de indicadores mundiales para los Objetivos de Desarrollo Sostenible y metas de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible; el Sistema de Indicadores y estándares de calidad de vida y desarrollo urbano; el índice de las Ciudades Prosperas (CPI); y las propuestas del Plan de Acción Nacional para la implementación de la NAU en Cuba. Se analizaron, además, otras variables que resultan de importancia para el Departamento Provincial de Planificación Física en Santiago de Cuba.

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS  
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL  
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.  
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



Cada variable quedó relacionada en cuanto a: campo; fuente de procedencia; descripción de dato; aspectos que mide; tipo de dato; documentos oficiales, organismos o instituciones que la miden.

Para el cumplimiento de los objetivos se utilizaron métodos tales como: análisis y síntesis, método histórico lógico, métodos estadísticos, método de observación, abstracción-concreción, método modelación.

### **3. Resultados y discusión**

La investigación llevó a cabo el proceso en sus dos fases (estructura y explotación), obteniendo resultados en el análisis de las variables. La inclusión de los datos en la herramienta digital permitió obtener mapas temáticos actualizados de cada tema y la realización de operaciones complejas vinculando varios temas Ej: cantidad de personas que transitan por vías no pavimentadas y por vías pavimentadas en mal estado. (cantidad de personas se encuentra ubicado en el tema edificaciones y la clasificación de las vías según su estado constructivo se localiza en el tema viales).

Se realizó un estudio demográfico al clasificar la población por sexo, edad, vínculo laboral, y la tipificación según empleo: empleo estatal, particular o informal. Las operaciones complejas permitieron definir la cantidad de personas con desempleo juvenil, y las mujeres en mercado laboral.

Se evaluó las viviendas por tipología y su estado constructivo, viviendas con acceso al agua, la electricidad, el saneamiento adecuado, acceso a internet, acceso a computadoras, uso de la población del transporte público, distancia mínima que recorre la población para acceder al transporte público, cantidad de espacios públicos y sus tipos, ingreso económico promedio por núcleos familiares.

El análisis incluyó datos acerca del estado de salud de la población, enfermedades más comunes, cantidad de fumadores, cantidad de personas discapacitadas y cuántos de ellos son ancianos y niños. Se examinó el porcentaje de la población con riesgos de desastres por deslizamientos de tierras y riesgo sísmico.

La colaboración del trabajo con la Empresa GEOCUBA Oriente Sur, ha imposibilitado la publicación de la información cartográfica y los análisis espaciales realizados; así como



**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS  
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL  
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.  
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



los datos cuantitativos, tablas y otras informaciones estadísticas que derivan de las consultas realizadas a través de la herramienta QUIS.

A partir de los datos obtenidos la dirección del Gobierno, en conjunto con el DPPF, y la Universidad de Oriente trazaron un sistema de gestión, en el cual se definieron como inmediatas las siguientes acciones:

- Saneamiento ambiental integral del área.
- Eliminar las tendederas y otros servicios eléctricos ilegales, así como dotar al área de toda la infraestructura técnica que incluye: drenaje, alcantarillado, instalaciones hidráulicas y sanitarias, iluminación vehicular y peatonal.
- Construir edificaciones de 1, 2, 3 y 5 niveles, que satisfaga el déficit de viviendas y el hacinamiento de la población.
- Las edificaciones de 5 niveles, contemplarán en su punto más alto la utilización de paneles solares, promoviendo las energías sostenibles.
- Pavimentar las vías principales, siendo de carácter urgente las vehiculares que constituyen acceso directo al asentamiento; lo que permitirá mejorar los servicios de salud de urgencia médica y la recogida de desechos por la Empresa de Comunales.
- Incorporar servicios básicos de gastronomía, tienda de productos, educación primaria y secundaria, salud, teniendo en cuenta que la población sobrepasa los 2000 habitantes.

Con relación a otros proyectos realizados, no se pretende la ubicación de edificios con tecnología importada, se potenciará la construcción de viviendas por esfuerzo propio en sus terrenos, para lo cual los pobladores serán previamente capacitados. Se prevé establecer convenios con industrias locales para garantizar la adaptabilidad de las soluciones a los materiales que se producen en la zona.

Los pobladores han planteado incrementar los servicios gastronómicos y de alojamiento por ser zona aledaña a la carretera turística, con el objetivo de aumentar la población laboralmente activa y potenciar que el ingreso económico se revierta en la mejora de las viviendas y el espacio urbano.

El área se encuentra afectada por peligros de derrumbes y cables de altas tensiones, por lo que las viviendas deberán cumplir con las normas técnicas de sismo resistencia y deberán reubicarse varias edificaciones. Se propone una faja de protección de 15m a lo

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS  
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL  
“II CCI UCLV 2019”**



**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.  
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**

largo de la carretera turística que funcione como cordón verde, atendiendo a la Ley de Costa, ley No. 212.

En una segunda fase se pretende el diseño de un Plan Parcial para la futura ampliación de la zona, previendo un nuevo crecimiento espontáneo. En ella se incluirá el proyecto paisajístico, la integración visual y física del área verde en los centros y las plazas, así como el estudio de color y la utilización del mobiliario para lograr un completamiento de todos los elementos urbanísticos.

Ningún proceso o intervención urbana debe divorciarse de la opinión de la población. El hecho de profundizar en la caracterización de los habitantes ha despertado el interés de especialistas de psicología, sociólogos, comunicadores, trabajadores de la cultura lo que actualmente trabajan en la conformación de un Proyecto Comunitario para formar valores, incluir a la población en los procesos de transformación social, en trabajos manuales, artísticos y deportivos, lucha contra el tabaquismo, las drogas y la no violencia a la mujer.

#### **4. Conclusiones**

La realización del trabajo ha demostrado que los SIG no constituyen una solución para las problemáticas de los asentamientos informales en Santiago de Cuba, pero si una herramienta eficiente para lograr la implementación de soluciones más efectivas, democráticas y sostenibles. Se reconoce la contribución del trabajo en la esfera del diagnóstico y en el estudio del crecimiento urbano y edificio de la zona por períodos, reconociendo cuáles fueron las épocas de mayor crecimiento y hacia donde se direccionó la población desde el punto de vista urbano.

El vínculo establecido entre los SIG y el manejo de DRONE sienta las bases a la implementación de mecanismos de monitoreo de estas áreas de crecimiento espontáneo. Su implementación en los restantes asentamientos informales contribuirá al control territorial y a una mejor planificación urbana. Los resultados pueden completar la información de los Reportes de Cuba en el cumplimiento de los objetivos del desarrollo urbano sostenible, referido a los asentamientos informales.

La investigación resulta el ejercicio piloto a la implementación de la metodología, la que podrá ser aplicada al campo del planeamiento y el urbanismo y a otros asentamientos

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS  
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL  
“II CCI UCLV 2019”

DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.  
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.



informales con iguales características en el territorio; áreas del conocimiento en la cual laboran las empresas proyectistas, el DPPF e intervienen otras empresas y órganos estatales del municipio y la provincia.

### 5. Referencias bibliográficas

1. Arenas, R. B., & Ramos, B. A. (2017). Las TIC, herramientas facilitadoras para el habitar y disfrute de una ciudad sin barreras.
2. Bello Caballero, L. E. (2009). *Los sistemas de información geográfica en la gestión de sitios patrimoniales*. Tesis de Maestría, Universidad de Oriente, Departamento de Arquitectura y Urbanismo, Santiago de Cuba.
3. Belsky, E. (2012). Planificar un desarrollo urbano integrador y sostenible. *Worldwatch Institute La situación del mundo*.
4. Berrú, J. C., Lapo, B., & Chávez, J. A. (2017). Microzonificación urbana y desarrollo sostenible territorial: caso de Puerto Bolívar-Ecuador. *Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica*, 20(40), 8-13.
5. CEPAL, N. (2017). Plan de acción regional para la implementación de la nueva agenda urbana en América Latina y el Caribe, 2016-2036.
6. DPPF. (2013). *Focos y barrios precarios de la ciudad de Santiago de Cuba*. Santiago de Cuba.
7. Guevara Velázquez, P. E. (2012). *Propuesta preliminar de Ordenamiento urbano para el barrio precario de Gascón*. Tesis presentada en opción al título de Arquitecto, Universidad de Oriente, Departamento de Arquitectura y Urbanismo, Santiago de Cuba.
8. Organización de Naciones Unidas . (2017). *Informe de los objetivos del desarrollo sostenible 2017*. Nueva York.
9. Pérez Vilorio, Leonardo (2013). El análisis espacial urbano a partir de la explotación de los Sistemas de Información Geográfica. Caso de estudio: Reparto Vista Alegre en Santiago de Cuba. Trabajo de diploma, Universidad de Oriente, Departamento de Arquitectura y Urbanismo, Santiago de Cuba.

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS  
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL  
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.  
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



10. Prado, D. P. (2017). Drones en espacios urbanos: Caso de estudio en parques, jardines y patrimonio edificado de Cuenca. *Estoa. Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca*, 6(11), 159-168.
11. Sikora-Fernández, D. (2017). Factores de desarrollo de las ciudades inteligentes. *Revista Universitaria de Geografía*, 26(1), 135-152.
12. Soche López, S. (2016). Metodología para el modelamiento de datos basado en big data, enfocados al consumo de tráfico (voz-datos) generado por los clientes.