

Metodología para el uso y manejo social del recurso tierra como contribución al desarrollo local sostenible

Methodology for the use and social handling of the resource land as a contribution to the sustainable local development

Heriberto Vargas Rodríguez¹, Daniel Ponce de León², Rafael Ojeda Suarez³ y Fabienne Torres Menéndez⁴

¹ Dr.C. Profesor titular. Facultad de Agronomía. Universidad Agraria de La Habana, UNAH. Autopista Nacional Km 23 ½ y Carretera de Tapaste. San José de las Lajas. Mayabeque. Cuba. vargas@unah.edu.cu.

² Dr.C. Profesor titular. Facultad de Agronomía. UNAH. dponcel@unah.edu.cu.

³ Dr.C. Profesor titular. Director. Centro de Estudios de Desarrollo Agrario y Rural, CEDAR. UNAH.

⁴ Ing. Profesora asistente. Facultad de Ciencias Técnicas. UNAH. fabienne@unah.edu.cu.

Recibido: 17/05/12. **Aprobado:** 23/12/13.

RESUMEN: Se presenta una metodología para el ordenamiento territorial que integra, desde una perspectiva holística, las técnicas derivadas de la teoría de la decisión y los modelos de conocimientos sustentados en el criterio de los actores sociales de la comunidad. Ello constituye un nuevo enfoque que puede ser aplicado en cualquier parte del país para favorecer el proceso de toma de decisiones a nivel local, lograr el manejo racional de los recursos socioeconómicos y ambientales acorde a las políticas actuales de Cuba para garantizar la producción sostenible de alimentos con la cantidad y la calidad requeridas, que conlleve a la autosuficiencia alimentaria y a la reducción de importaciones.

Palabras clave: planificación territorial, manejo sostenible de la tierra.

ABSTRACT: It's presented a methodology for territorial planning that integrates, from a holistic perspective, the derived techniques of the theory of decision and the models of knowledge supported in the judgment of the social actors of the community. It is a new focus to be applied in any part of the country to favor the making decisions process at local level to obtain rational handling of socioeconomic and environmental resources, in accordance with the present politics of Cuba to guarantee sustainable food production with the quantity and the quality required aiming at the alimentary self-sufficiency and the reduction of imports.

Key words: territorial planning, sustainable land management.

INTRODUCCIÓN

El mundo enfrenta el reto de lograr establecer un sistema de desarrollo local sostenible, capaz de solventar la creciente demanda alimentaria de la población. Para ello es imprescindible una adecuada proyección en el espacio de las políticas social, cultural, ambiental y económica de una sociedad, a través del ordenamiento territorial.

Ordenar el territorio significa vincular las actividades humanas al territorio mediante instrumentos que persiguen la mitigación de problemas y la disposición de cosas y actividades en el espacio (Ugalde, 2010). Se está haciendo ordenación territorial cuando se toma en cuenta el territorio en la definición de la estrategia de desarrollo y cuando se vinculan a él las actividades que configuran dicha estrategia.

El ordenamiento territorial responde a la necesidad, tanto a nivel internacional como nacional, de integrar la planificación

socioeconómica con la física como expresión visible de la localidad y la resolución de los conflictos que en ella se dan. Al respecto Paumier (2005) y Vargas (2010) plantean que en el caso de Cuba este proceso necesita de instrumentos técnicos y científicamente argumentados para concretar y viabilizar la selección de las alternativas apropiados en relación con la capacidad de acogida de los territorios, a partir de indicadores obtenidos con un enfoque holístico y participativo.

Ello sería posible con la implementación de un ordenamiento territorial que contemple una estructura espacial adecuada para un desarrollo eficaz y equitativo, a partir de estrategias que implican usos, comportamiento y aprovechamiento eficientes de las tierras.

En este sentido se plantea como objetivo del trabajo presentar el marco conceptual para el uso óptimo de las tierras a partir del equilibrio oferta-demanda ambiental, que conlleve a un uso racional y sostenible.



Marco conceptual para el manejo social del recurso tierra

El marco conceptual propuesto (Figura 1) está dividido en dos fases. Contiene los principios y los conceptos básicos para el ordenamiento y formula las estrategias generales para la proyección del espacio de forma interdisciplinar, a partir de conocimientos científicos en su diseño técnico y gestión.

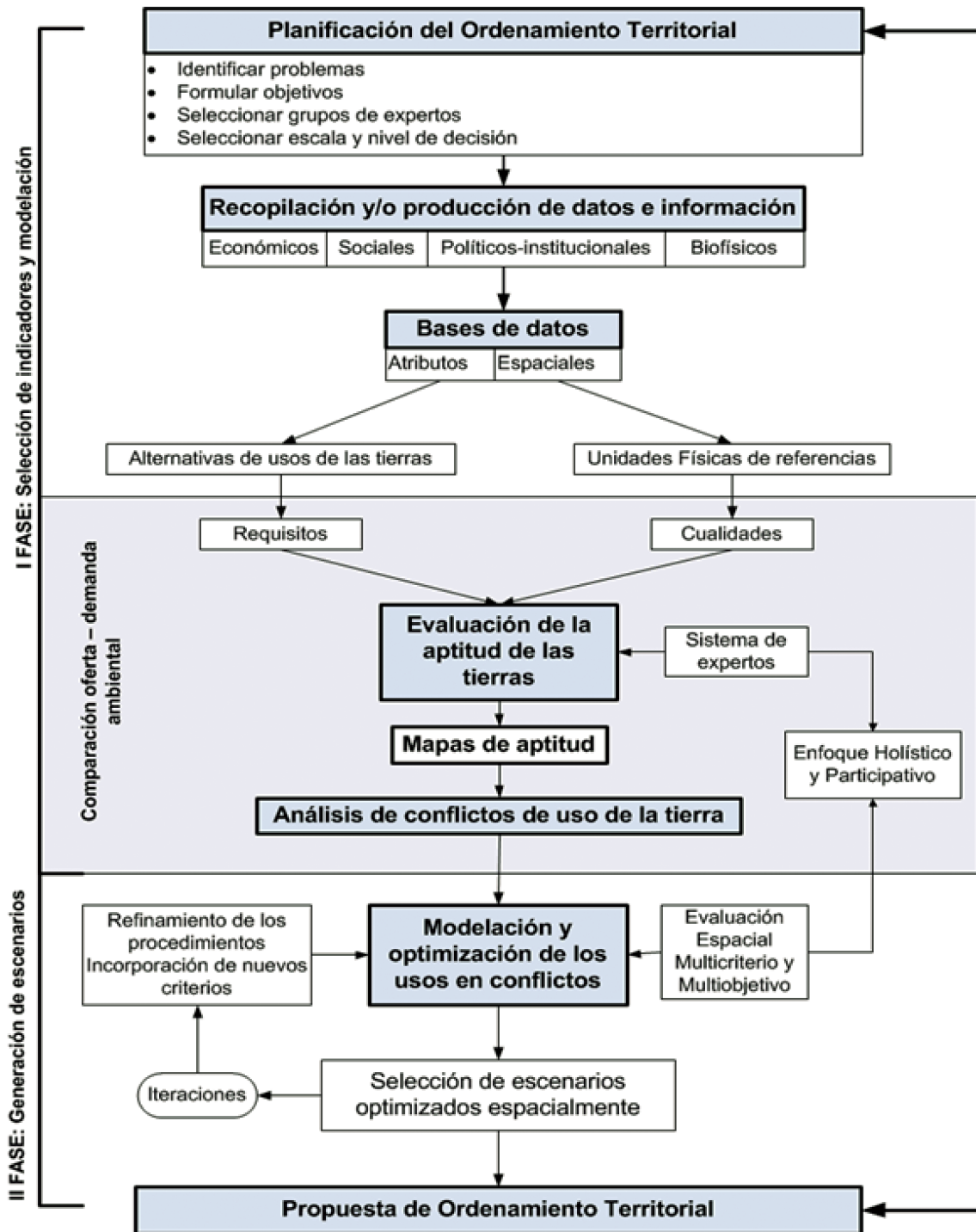


FIGURA 1. Marco conceptual para el ordenamiento territorial.

Para su aplicación se desarrolló una metodología detallada que permite aplicar dichas estrategias. La misma no pretende ser una secuencia de pasos rígidos para realizar el ordenamiento territorial. La diversidad de los escenarios socioeconómicos,

políticos y ambientales, junto a los diferentes criterios que sirven de base a las evaluaciones, imposibilitan utilizar un solo método para alcanzar este objetivo. Por el contrario, se hace necesario contextualizar el proceso de manera que responda a las realida-



des concretas de la localidad y satisfaga las necesidades de sus pobladores. Para ello, los especialistas responsables del desarrollo de esta actividad en los municipios del país deben aplicar los métodos y herramientas que les sean más familiares, acorde a los objetivos propuestos para el ordenamiento territorial.

I. Primera fase: Selección de los indicadores y modelación

La primera fase se orienta a la selección de los indicadores y la modelación del problema en cuestión. Con este fin se debe realizar el diagnóstico del área que se desea ordenar y el levantamiento de la información necesaria. Para ello se deben acometer las siguientes acciones:

1. Planificación del ordenamiento territorial

Los pasos para la planificación del ordenamiento territorial son los siguientes:

- Identificar problemas: Tiene como objetivo determinar los problemas existentes en la localidad, lo que se logra a partir del diagnóstico del área a evaluar.
- Formular los objetivos: Se debe declarar los objetivos perseguidos con el ordenamiento territorial. Ejemplo: Realizar el ordenamiento territorial de las Clases Generales de Uso de la Tierra Agrícola y Ganadera en el municipio de San José de las Lajas.
- Selección del grupo de expertos: Este paso es imprescindible; tiene como objetivo garantizar un enfoque participativo en la gestión del ordenamiento territorial. Según Vargas (2010) una forma para determinar el nivel de relación y de conocimiento de los especialistas que formarán el grupo de expertos, puede ser el utilizado por el método Delphi. Con este es posible determinar el coeficiente de competencia (K) de los mismos y se garantiza la calidad de la información obtenida. La fórmula utilizada para dicho cálculo se presenta a continuación:

$$K = \frac{1}{2} + (kc + ka)$$

Donde:

Kc: Coeficiente de conocimiento o información que tiene el experto acerca del problema, calculado sobre la valoración del propio experto en una escala del 0 al 10 y multiplicado por 0,1.

Ka: Coeficiente de argumentación o fundamentación de los criterios del experto, obtenido como resultado de la suma de los puntos alcanzados a partir de una tabla patrón propuesta por el método Delphi.

- Seleccionar escala y nivel de decisión: Para conocer el tamaño adecuado de las áreas individuales de tierras donde es posible tomar decisiones relacionadas con los objetos espaciales, se puede realizar el cálculo del área de decisión mínima (ADM). El mismo considera la relación básica entre la escala del mapa y el tamaño del polígono. De acuerdo con Mancebo (2008), el ADM corresponde a la delimitación óptima legible (DOL) de un mapa convertido a escala terrestre, con un valor convencional correspondiente a 4 veces la delimitación mínima legible (DML) de 0.4 cm², es decir, 1.6 cm² en

el mapa, a partir de lo cual se obtiene la siguiente fórmula:

$$ADMha = 1.6 \text{ cm}^2 * 10^{-8} \text{ ha} \cdot \text{cm}^{-2} * (\text{Factor de escala mm}^{-1})^2$$

2. Recopilación y/o producción de datos e información

Esta etapa comprende la captura y la producción de la información necesaria para desarrollar el ordenamiento territorial. En referencia a lo anterior, Moreno *et al.* (2008) plantea que los principales aspectos a tener en cuenta para este proceso son:

- Económicos: Factores que se puedan cuantificar por unidades monetarias. Se agrupan en dos grupos: Flujo económicos y costo de transformación.
- Sociales: Factores que se puedan cuantificar por unidades sociales (ejemplo: Cantidad de habitantes y densidad poblacional).
- Político-institucionales: Factores que definen las estrategias actuales y las proyecciones futuras de desarrollo en la localidad (ejemplo: Objeto social de la comunidad: producción agrícola, ganadería, desarrollo industrial, otros).
- Biofísicos: Factores que se cuantifican por unidades de impacto. Se debe levantar la información ambiental relevante para el trabajo (suelos, pendiente, clima, disponibilidad de agua, otros.)

3. Bases de datos

Las bases de datos deben comprender tanto información espacial (mapas) como atributos (información alfanumérica). Debido a que mucha de la información necesaria para la planificación territorial se encuentra en forma de mapas (tipo de suelo, distribución de los pozos de agua, pendiente, etc.), es conveniente utilizar una plataforma de Sistema de Información Geográfica para su procesamiento.

4. Evaluación de la aptitud de las tierras

Con este proceso se pretende conocer la aptitud de las tierras para los diferentes usos en una unidad de tierra determinada. Son muchos los métodos que se pueden utilizar para este objetivo. En Cuba se ha utilizado con éxito el esquema FAO de 1976, el cual fue actualizado en 2007 (FAO, 2007). Para utilizarlo se suele manejar cinco categorías de aptitud (Sumamente apto, Moderadamente apto, Marginalmente apto, Marginalmente no apto y No apto) a partir del análisis de una serie de indicadores (calidades y características) que describen las propiedades de las unidades de tierras a evaluar. Estos pueden ser encontrados en la literatura especializada y entre ellos destacan los de la Agricultura de secano (FAO, 1985) y los de la Agricultura con riego (FAO, 1990) por su amplio uso. En ese mismo sentido, Vargas y Ponce de León (2008) propusieron un grupo de indicadores orientados a evaluar la aptitud de las tierras para el uso urbano.

Para la implementación de este método puede ser utilizado el software ALES (Sistema Automático de Evaluación de Tierra), que utiliza sistemas de expertos (árbol de decisiones) elaborados para evaluar los tipos de utilización previamente seleccionados. En la literatura especializada existen muchos ejemplos de estos sistemas de expertos (Balmaseda y Ponce de León, 2009; Herrera, 2011), los que pueden ser utilizados para evaluar la aptitud de

las tierras en diferentes escenarios con una previa contextualización de los mismos según las realidades concretas de una localidad específica. Tal es el caso de los utilizados por Vargas (2010) para evaluar las Clases Generales de Uso de las tierras Agrícola, Forestal, Ganadera y Urbana.

5. Análisis de conflicto de uso de las tierras

La identificación de los conflictos es una de las tareas más importantes en el ordenamiento territorial (Vargas y Ponce de León, 2009). Para su resolución es fundamental examinar los usos analizados de forma integrada, de manera que se satisfagan las necesidades de todos sus posibles usuarios y se asegure la vinculación de la vocación de las tierras con su utilización en el proceso de toma de decisiones en el ordenamiento territorial (Salas *et al.*, 2008).

Un conflicto en el uso de la tierra se presenta cuando existe discrepancia entre el uso que se está practicando actualmente al medio natural y aquel que debería tener de acuerdo con la oferta ambiental (Vargas, 2010). Según este autor, el principal resultado del uso inapropiado de las tierras es la generación de procesos de degradación que originan una disminución progresiva de la capacidad de producción de las mismas, así como la pérdida de la biodiversidad y el incremento de los costos de producción.

II. Segunda fase: Generación de escenarios

La generación de escenarios se refiere a la modelación y simulación de diferentes oportunidades en la exploración de futuros coherentes. En tal sentido, en el presente trabajo dicho concepto se relaciona con la proyección correcta de los usos evaluados en el espacio geográfico. Su selección debe estar basada en un conjunto de criterios locales que posibiliten asegurar el máximo beneficio para la comunidad (FAO, 2007). Además, se debe contemplar un enfoque holístico, donde la realidad territorial se considere y estudie como un todo, teniendo en cuenta las relaciones existentes entre los criterios considerados.

Para la cumplimentación de esta fase se debe transitar por los siguientes pasos:

1. Optimización de los usos en conflictos

Las Técnicas de Decisión Multicriterio constituyen uno de los más importantes métodos para tomar decisiones empleados en el manejo y ordenamiento del uso de la tierra, especialmente bajo objetivos conflictivos. Se ocupan de la lógica por la que se llega a una opción entre alternativas, entendiéndose por estas cada uno de los objetos o proyectos mutuamente excluyentes que serán explorados en el proceso de decisión.

El proceso de toma de decisiones requiere de herramientas complejas y técnicas para tomar decisiones certeras con el mínimo umbral de error (Chakhar y Mousseau, 2008; Sánchez, 2008 y Acevedo *et al.* 2010). En la actualidad el Proceso Analítico Jerárquico (PAJ), la Teoría de Utilidad Multiatributo (MAUT) y los Métodos de Superación (MS) de la escuela francesa son los más utilizados, siendo el primero el más destacado en su uso para la selección ambiental.

El PAJ es una herramienta analítica, basada en matemáticas sencillas, mediante la cual los participantes definen colectivamente el problema y los objetivos, determinan prioridades, analizan alternativas y seleccionan la mejor solución (Martínez,

2010 y Li *et al.*, 2009). Contribuye a la solución de problemas complejos, estructura una jerarquía de criterios e intereses en juego y extrae juicios para establecer prioridades.

2. Selección de los escenarios optimizados espacialmente

Una vez resuelto el modelo de optimización espacial y obtenidos los resultados correspondientes, se debe presentar los resultados a los actores sociales para su validación. Ello coincide con lo planteado por FAO (2007). La salida de este proceso debe ser en mapas temáticos auxiliados de una plataforma de SIG, de manera que cumplan con la calidad espacial y temática requerida.

Resultados estratégicos esperados

De los análisis anteriores se deduce la utilidad de la metodología propuesta para el manejo sostenible y la explotación racional del recurso tierra. Puede ser utilizada en cualquier parte del país como base para el proceso de toma de decisiones a nivel local. Algunos de los resultados a los que se puede llegar con su aplicación son los siguientes:

- Evaluar las aptitudes de las tierras para definir el uso más apropiado al que deben ser sometidas como base para lograr su manejo sostenible.
- Analizar y evaluar los conflictos de usos de la tierra para garantizar su explotación eficiente mediante el equilibrio oferta demanda ambiental con lo que se contribuye a la seguridad alimentaria.
- Motivar el empleo de métodos científicamente argumentados para apoyar el proceso de toma de decisiones concertadas, específicamente las relacionadas con el uso y manejo eficiente de las tierras (suelo, agua, clima, etc.)
- Incorporar a las estrategias territoriales criterios coherentes con las regulaciones ambientales vigentes en el país para lograr la preservación de los recursos naturales.
- Prevenir los peligros de vulnerabilidad y los riesgos naturales y tecnológicos a que están sometidos los territorios.
- Organizar el espacio territorial más funcionalmente y acorde con el desarrollo humano sostenible.
- Gestionar un sistema geoespacial de soporte a la decisión como base para el proceso de toma de decisiones con enfoque holístico y participativo a nivel local.

CONCLUSIONES

- La carencia de un enfoque holístico y de herramientas científicamente argumentadas para el manejo del recurso tierra incrementa el riesgo de degradación y el costo socioeconómico debido a las pérdidas en que se puede incurrir por no explotarlas según el uso que ofrece mayores potencialidades basado en la relación oferta demanda ambiental.
- La metodología propuesta sienta las bases para el ordenamiento territorial orientado al manejo sostenible y a la explotación racional del recurso tierra. Esta debe ser contextualizada en las realidades concretas de la localidad para satisfacer las necesidades de sus pobladores.
- La metodología para el uso y manejo del recurso tierra proporciona a los actores sociales un instrumento que favorece el proceso de toma de decisiones concertadas como contribución al desarrollo local sostenible.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, A.; Linares, C. y Cachay, O. (2010). Herramienta para superar el dilema gerencial: Toma de decisiones o resolución de problemas. *Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial*. 13(1), pp. 18- 27.
- Balmaseda, C. y Ponce de León, D. (2009). Evaluación de tierras con fines agrícolas. Editorial Científico Técnica. La Habana, Cuba.
- Chakhar S. y Mousseau, V. (2008). GIS-based multicriteria spatial modeling generic framework. *International Journal of Geographical Information Science*, 22 (11), pp. 31.
- FAO. (1985). *Directivas: Evaluación de Tierras para agricultura en secano*. Boletín de Suelos de la FAO 52, Roma, Italia.
- FAO. (1990). *Directivas: Evaluación de Tierras para agricultura de regadío*. Boletín de Suelos de la FAO 55, Roma, Italia.
- FAO. (2007). *Land evaluation Towards a revised framework*. Land and Water Discussion Paper 6. Rome, Italia.
- Herrera, B. L. (2011). *Evaluación de Aptitud Física de las tierras de la Unidad Básica de Producción Cooperativa "La Julia" para el desarrollo de cultivos de importancia económica*. Tesis (en opción al título de Maestro en Ciencias del Suelo), Universidad Agraria de la Habana.
- Li, X., He J., Liu, X. (2009). Intelligent GIS for solving high-dimensional site selection problems using ant colony optimization techniques. *Journal of Geographic Information and Decision Analysis*, 23 (4), pp. 25.
- Mancebo, S. (2008). Sistema de referencia. En Mancebo, S.; Ortega, e.; Valentín A. C.; Martín, B.y Martín, L. (2008) *LibroSIG: aprendiendo a manejar los SIG en la gestión ambiental*. Madrid, España. Cap. 5. 9 pp.
- Martínez, E.; Álvarez, M.; Arquero, Á. y Romero, M. (2010). Apoyo a la selección de emplazamientos óptimos de edificios. Localización de un edificio universitario mediante el Proceso Analítico Jerárquico (AHP). *Revistas-CSIC*. 62 (519), pp.21.
- Moreno, X.; Socorro, A. R.; Parets, E.R.; Sardiña, J. C. y González, M. (2008). Ejes estratégicos para el Ordenamiento Territorial de los agroecosistemas del municipio Aguada de Pasajeros. Editorial Universo Sur. Universidad de Cienfuegos, 127 pp.
- Paumier, Q. J. (2005). Postgrado introductorio al trabajo de la planificación física. El plan general de Ordenamiento Territorial y Urbano. Dirección de Urbanismo. IPF, 27 pp.
- Salas Bourgoin, M.; Delgado Espinoza, F.; Esteva, Y. y Sampson Sandia M. (2008). La ordenación del territorio y la vocación de uso agrícola de la tierra en Venezuela. *Revista Geográfica Venezolana*. 49 (2), pp. 20.
- Sánchez, R.; Gamboa, O. y Díaz, J. (2008). Modelos empleados para la Toma de Decisiones en el Cuidado de la Salud. *Revista de Salud Pública*. 10 (1), Febrero, pp. 9.
- Ugalde, V. (2010). La coordinación institucional del ordenamiento territorial en México. *Revista de Geografía Norte Grande*. (47), Diciembre, pp.105-120.
- Vargas, H. (2010). *Generación de escenarios de Ordenamiento Territorial como contribución al Desarrollo Rural Sostenible. Caso de Estudio: Municipio San José de Las Lajas*. Tesis (en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Agrícolas), Facultad de Agronomía, Universidad Agraria de La Habana.
- Vargas, H. y Ponce de León, D. (2009). Análisis del conflicto en la asignación del uso de las tierras en el municipio San José de las Lajas para las Clases Generales de Uso de las Tierras (CGUT) agrícola, forestal y ganadero". *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 17(4), pp. 64 – 68.
- Vargas, H. y Ponce de León, D. (2008). Propuesta de indicadores para la evaluación del uso urbanístico de las tierras del municipio San José de las Lajas en función de su desarrollo local sostenible. *Revista Ingeniería Industrial*, 7 (1), pp. 36 – 47.