

Aplicación del análisis de ciclo de vida en distintos escenarios de expansión urbana del área metropolitana de Mendoza

Civit, B.^{1,2}; Corica, L.¹; Paris, M.¹; Herrera, M.¹

¹Instituto de Ambiente, Hábitat y Energía (INAHE)- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Av. Ruiz Leal s/n (5500) Mendoza. Correo electrónico: bcivit@mendoza-conicet.gob.ar

²Grupo CLIOPE (Energía, Ambiente y Desarrollo Sustentable), Universidad Tecnológica Nacional (UTN), Facultad Regional Mendoza (FRM). Rodríguez 273 (5500) Mendoza.

En las últimas décadas los modelos territoriales han sufrido grandes transformaciones evolucionando desde modelos urbanos compactos, de centros definidos y carácter autónomo, a modelos de ciudad difusa, motivado por los procesos de innovación tecnológica y por la universalización del acceso al automóvil. Estos procesos se han manifestado con la expansión y de desdensificación de las áreas centrales (Aguilar, 2009), y como consecuencia, los suelos agrícolas o naturales se han convertido en suelos urbanos. Los cambios en los patrones de crecimiento demográfico aumentan el consumo de recursos naturales y los niveles de contaminación, a la vez que disminuyen la calidad de vida de los habitantes.

Diversos autores han propuesto metodologías para cuantificar los flujos de materiales, recursos naturales, residuos y energía que ingresan y salen de una ciudad determinada, y sus emisiones. Así se encuentran herramientas como el Material Flow Analysis (MFA) (Brunner y Rechberger, 2004) y el Metabolismo Urbano (MU) (Wolman, 1965). Para evaluar luego los impactos asociados al crecimiento y expansión de las áreas urbanas u otro tipo de intervención urbana –parques, polos de servicios, servicios urbanos, otros–, también se han propuesto distintos enfoques, entre ellos el análisis de ciclo de vida (LCA), o combinación de metodologías (MU-LCA; MFA-LCA) como los trabajos de Boix *et al.* (2017); Shafie *et al.* (2016); Lopes Silva *et al.* (2014); Gabarrell *et al.* (2014); Loiseau *et al.* (2013); Nuñez *et al.* (2009); Hessel *et al.* (2004), entre otros.

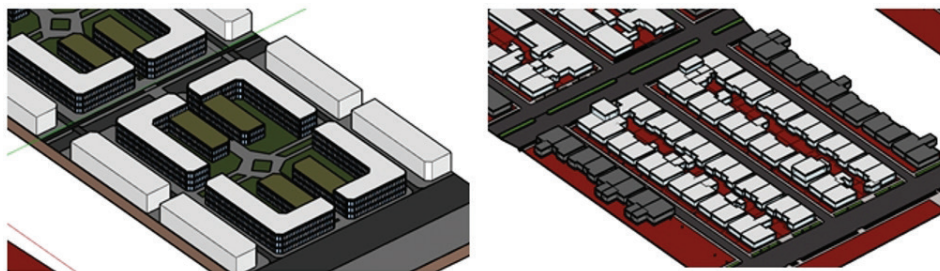
Sin embargo, hasta el momento, no se han encontrado resultados de aplicación de estos enfoques para evaluar el impacto asociado a la expansión del área metropolitana de Mendoza, que además tiene la particularidad de avanzar hacia territorios con acceso al agua históricamente para riego de las zonas rurales, desplazando la frontera agrícola hacia sitios donde no hay disponibilidad de agua o superponiéndose con otros usos. Por ello, creemos que el análisis de ciclo de vida (ISO, 2006), adaptado al caso de una ciudad o una porción representativa de ciudad, puede ser una herramienta muy valiosa para conocer los impactos asociados a diferentes alternativas de crecimiento y tomar decisiones fundadas desde el punto de vista ambiental que puedan complementarse luego con aspectos sociales y económicos. Este trabajo presenta la descripción metodológica para evaluar esos impactos en el área metropolitana de Mendoza (AMM).

El estudio se circunscribe a una Unidad Funcional (UF) definida como “la dotación de servicio residencial y su correspondiente porción de espacio público”. Para ello, se consideró una superficie acotada de 150 m x 150 m que incluye la edificación de viviendas con espacio verde privado, y el espacio público conexas (calzada, sendas peatonales, arbolado urbano e infraestructura de servicios), en dos escenarios posibles de arreglo urbano: a) compacto, en

su morfología a partir de viviendas densificadas en altura, complejo en su organización, eficiente metabólicamente y que promueve la cohesión social y b) difuso de tramas correspondientes a baja densidad, es decir, desarrollo de viviendas individuales no superiores a dos niveles (Figura 1). Estos se evaluarán sobre unidades territoriales de distintas características de usos de la tierra (suelo agrícola y suelo cubierta natural) y se considerará un periodo mínimo de 10 años tomando como punto de referencia 2007.

Figura 1.

Escenarios de UF definidas como casos de estudio comparativos.



(a) Ejemplo de modelo ciudad compacta

(b) Ejemplo de modelo ciudad difusa

Los flujos considerados por UF son: energía eléctrica, agua de red y generación de residuos, consumidos o generados en el año considerado, siguiendo lo sugerido en Loiseau *et al.* (2013).

La selección de las categorías de impacto se llevó adelante teniendo en cuenta los principales aspectos relacionados con los tres flujos considerados: potencial de calentamiento global, uso de agua, uso del suelo y material particulado. Se contempla para etapas futuras, incorporar otras categorías de impacto, entre ellas, el contenido energético de materiales en la construcción de la UF.

Con la aplicación de esta metodología se espera poder contar con una herramienta más de soporte para la toma de decisiones en el campo de la planificación urbana y el ordenamiento territorial, en pos de alcanzar el desarrollo sustentable en las ciudades, fundamentalmente en tierras secas.

Palabras clave:

Análisis de ciclo de vida, ordenamiento territorial, expansión urbana, ciudades sustentables.

Análisis de ciclo de vida de la producción de maíz en la provincia de Córdoba

Manosalva, J.¹; Hilbert, J.¹; Schein, L.²; Galbusera, S.³

¹Instituto Nacional del Tecnología Agropecuaria (INTA), Instituto de Ingeniería Rural (IRR) Av. Gral. Pedro Díaz 1798, (1686) Hurlingham, Buenos Aires. Correo electrónico: manosalva.jonatan@inta.gob.ar

²Universidad Nacional de Luján (UNLU).

³Consultor privado.

Se planteó como objetivo estimar el perfil ambiental de la producción de maíz en la provincia de Córdoba empleando como herramienta el análisis de ciclo de vida (ACV). El alcance del estudio consideró solo la etapa agrícola, definiendo los límites del sistema desde la siembra hasta la cosecha del grano a campo, empleando como unidad funcional 1 kg de grano cosechado con 15 % de humedad. Para la construcción del inventario de ciclo de vida (ICV) se emplearon los datos suministrados por la empresa ACABIO, obtenidos mediante encuestas de sus proveedores para la campaña agrícola 2016-2017, información significativa del volumen que ingresa a la planta y representativa de la región. Se desarrolló una planilla interfaz de datos del ICV de la producción de maíz a partir de la unidad funcional. Para luego realizar el modelado y obtención de resultados mediante el empleo de software Simapro 8.3, utilizando Ecoinvent 3.3 como base de datos secundarios. El rendimiento ponderado de la región fue de 8195 kg/ha (humedad de cosecha igual al 15 %), utilizado para asignar los impactos ambientales de todos los insumos contabilizados. El porcentaje de cosecha fue igual al 80 % del área sembrada. El perfil ambiental se estimó mediante la aplicación del método de evaluación de impactos (EICV), *Recipe midpoint* (H). Dado que el potencial de calentamiento global fue el indicador más importante, se procedió a estimar el aporte porcentual de cada categoría de insumos al total de huella de carbono, la cual contabilizó un total de 0,177 kg CO_{2eq} (Figura 1), resultado que estuvo en concordancia a otros valores obtenidos para otras campañas de la misma región (Carballo *et al.*, 2017).