

---

# Propuesta de criterios normativos para la gestión de residuos urbanos

Proposed normative criteria for the management of urban waste

---

David Carlos Ávila Ramírez<sup>1</sup>  
Universidad de Guadalajara

*Fecha de recepción: 25 de mayo de 2018*

*Fecha aprobación: 31 de agosto de 2018*

**Para citar este artículo:** Ávila Ramírez, D. (2018). Propuesta de criterios normativos para la gestión de residuos urbanos. *Tecnogestión*, 15 (1).

## Resumen

Dentro de las acciones urbanísticas de renovación o de nueva promoción, es necesario incorporar mecanismos que permitan una gestión de residuos basado en la reducción, la reutilización y el reciclaje, con fundamento en modelos de alto impacto en la eficiencia metabólica del sistema urbano; ello ha de ir acompañado, de instrumentos técnicos, organizativos, normativos, económicos y educativos necesarios para la consecución de los objetivos establecidos en la normatividad vigente, así como en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, en la Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco, en los programas y planes de desarrollo urbano, en las normas técnicas del municipio vigentes que competan, así como en los requerimientos, que para estos fines puedan solicitar las direcciones municipales en materia de estudios de impacto ambiental (Gov. Jalisco, 2007).

Las acciones urbanísticas de nueva promoción o de renovación urbana también habrán de considerar, como valor mínimo, que el estimado total en toneladas métricas de residuos RCD a reciclar durante la ejecución de obra será el 40% del total de residuos estimado en toneladas métricas a generar durante las obras de ejecución del proyecto o al concluirla (De Garrido, 2012).

Igualmente, las acciones urbanísticas de nueva promoción o de renovación urbana vigilarán una dotación mínima de contenedores o puntos de recolección de residuos sólidos urbanos (RSU) cuya cobertura sea mayor al valor de una unidad contenedor o punto de recolección por cada 300 habitantes dentro de la unidad de superficie urbana. Las acciones urbanísticas de nueva promoción o de renovación urbana vigilarán una proximidad media entre los puntos de recolección de RSU y las viviendas con un valor mínimo de aceptación mayor de los 100 metros lineales.

**Palabras clave:** Residuos sólidos, Propuesta normativa, Acciones Urbanísticas.

---

<sup>1</sup> Profesor-Investigador de la Universidad de Guadalajara. Dr. en Arquitectura por la Universidad Politécnica de Cataluña UPC. Guadalajara, Jalisco. Email: [davidavila\\_22@hotmail.com](mailto:davidavila_22@hotmail.com)

## Abstract

Among renovation urban actions or renewal actions, it is necessary to include mechanisms that let waste management based on reduction, reuse and recycling, based on high impact models over the urban system metabolic efficiency and it has to be accompanied by technical, organizational, regulatory economic and educational instruments, these are needed towards the achievements established in current regulations and in the General law of prevention and waste comprehensive management, in the General law of waste comprehensive management from State of Jalisco, in the urban development programs and plans, in the municipality current technical regulations, likewise in the requirements demanded by municipalities governments in regards to environmental impact study (Gov. Jalisco, 2007).

Renovation urban actions or renewal actions must take into account, as a minimum value that the total estimation of RCD waste in metric tons to recycle during the implementation of public works will be 40% from the waste total estimation in metric tons to produce during the works project implementation or when it is over (De Garrido, 2012).

Equally, renovation urban actions or renewal actions will monitor a minimum amount of dumpsters or solid waste urban collection points (SWU) whose coverage must be larger than a dumpster unit or a solid waste urban collection point per 300 inhabitants inside the urban surface unit. Renovation urban actions or renewal actions must monitor the average proximity among solid waste urban collection points (SWU) and houses with 100 lineal meters as a minimum acceptance value.

**Key words:** Solid waste, Normative proposal, Urban actions.

## Introducción

### Conducta regulatoria.

La eficiencia de los materiales es tan importante como la eficiencia en energía para cumplir los objetivos climáticos: más de la mitad de las emisiones de GEI proviene de la fabricación de bienes materiales, como autos, casas, comida, ropa y electrodomésticos, y estas emisiones están creciendo tanto como el consumo de materiales. Se puede reducir el consumo de materiales utilizados en el proceso de producción mediante estrategias de diseño que incluyan el manejo de desechos y la desmaterialización, la creación de productos durables, la elección de materiales de bajo impacto, la reducción de los residuos y el aumento del reciclaje, la reutilización y la reparación de productos.

Aquí hay un rango de co-beneficios con los que se puede evitar la escasez en los recursos y los impactos, reduciendo los costos sociales y ambientales, tales como contaminación del aire y del agua, la deforestación, la pérdida de la biodiversidad y el desplazamiento de comunidades locales, disminuyendo así, los problemas de vertederos de basura, malos olores, emisión de metano y falta de espacio para rellenos sanitario. Es necesario encontrar caminos para que las poblaciones vivan bien consumiendo menos.

Además de los beneficios ambientales y sociales, se presentan beneficios económicos. En este sentido, los co-beneficios para la economía incluyen:

- Conservación de recursos valiosos.
- Ahorro de costos: no desperdiciar los residuos.
- Planeta limpio: reducir impactos sociales y ambientales.

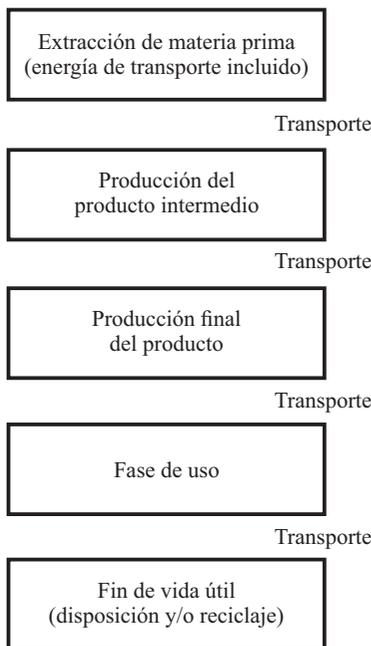
Disminución de emisiones indirectas por disminución de huella energética de materiales utilizados en la urbanización.

**Descripción del indicador de residuos sólidos urbanos.**

El indicador se refiere al uso óptimo de los materiales de huella energética mínima acreditable a través de su análisis de ciclo de vida, que compruebe eficiencias en proporción del 20% mínimo y máximo del 50% respecto de productos de huella energética convencional.

*Referencias técnicas.*

Estructura de la valoración del impacto de acuerdo con iso14040 y 14044.

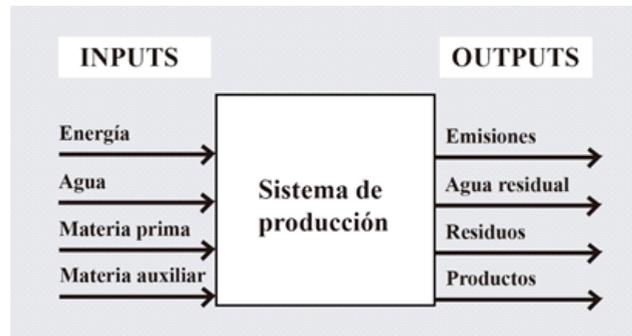


Fuente: Klöpffer, W. Y Grahl, B. (2014).

Figura 1. Ciclo de vida simplificado de un producto tangible.

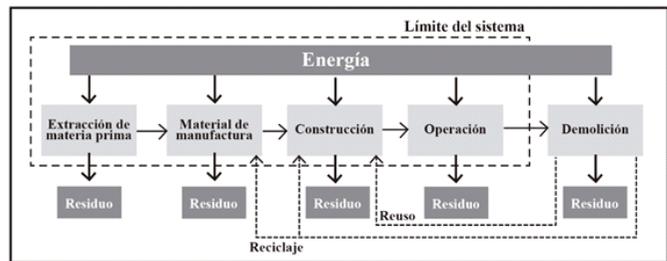
**Metodología para el cálculo del indicador del Análisis de Ciclo de Vida (ACV).**

- a) Marco metodológico para el ACV:
- Requerimientos generales:
  - Cálculo de energía embebida del material para construcción calculada en su análisis de ciclo de vida del material en kwh/año.
  - Cuantificación y estimación de entradas y salidas de los impactos ambientales del proyecto en las fases comprendidas por el ACV: extracción del material, manufactura del material, construcción, operación, demolición.



Fuente: Klöpffer, W. Y Grahl, B. (2014)

Figura 2. Análisis de materia y energía del sistema de un producto.



Fuente: Crawford, R. (2011).

Figura 3. Referencia al sistema de selección de frontera para edificación residencial como caso.

- b) Objetivos y definición de alcance.  
 c) Análisis de ciclo de vida del inventario (CVA o LCI).  
 d) Valoración del impacto del ciclo de vida (VICV o LCIA).

e) Interpretación del ciclo de vida.

\* CVA o LCI (ciclo de vida del análisis del inventario o, por su sigla en inglés, LCI, *life cycle inventory analysis*), fase de la valoración del ciclo de vida que envuelve la compilación y cuantificación de entradas y salidas a través de su ciclo de vida.

\*VICV o LCIA (valoración del impacto del ciclo de vida o, por su sigla en inglés, LCIA, *life cycle impact assessment*), fase de la valoración del ciclo dirigido a enterar y evaluar la magnitud de los impactos para un sistema de producto a lo largo del ciclo de vida del producto (Crawford, 2011).

\*Interpretación del ciclo de vida: fase de la valoración del ciclo de vida en que los resultados del análisis de inventario o valoración de los impactos, o ambos, están evaluados en relación con los objetivos y alcances definidos en orden de alcanzar las conclusiones y recomendaciones. Evaluar la magnitud de los impactos para un sistema de producto a lo largo del ciclo de vida del producto.

*Criterios de evaluación.*

Criterio: cumplimiento de los estándares de valorización mínimos establecidos.

<b>Proyecto</b>	<b>ACV</b>
Criterio y cobertura mínimos	Energía embebida calculada en su análisis de ciclo de vida del material en kwh/año, 20% mínimo.
Criterio y cobertura regular	Energía calculada en su análisis de ciclo de vida del material en kwh/año, 20% mínimo y < 50%.
Criterio y cobertura óptimo	Energía embebida calculada en su análisis de ciclo de vida del material en kwh/año < 50%.

Tabla 1. Criterios de aceptación para certificación.

\*ACV (análisis ciclo de vida), compilación y evaluación de las entradas, salidas y los impactos medioambientales potenciales del sistema de un producto a lo largo de su ciclo de vida (ISO 14044:2006).

Salidas: producto, material o flujo de energía que deja un proceso de unidad.

Entradas: producto, material o flujo de energía que entra un proceso de unidad.

*Documentación requerida.*

Informe con:

a) Requisitos generales y consideraciones.

b) Revisión crítica.

General

a) Revisión crítica por un experto interno o externo.

b) Revisión crítica por el panel de las partes interesadas.

c) Identificación y áreas de aplicación dentro del proyecto en el territorio a urbanizar.

d) Enfoque de aplicación y estimación.

Anexos A con:

a) Hoja de datos para transporte externo.

- b) Hoja de datos para transporte interno.
- c) Hoja de datos para procesos de unidad.
- d) Hoja de datos con LCIA.

Anexos B con interpretación del ciclo de vida:

- a) General.
- b) Identificación de problemas significantes.
- c) Elemento de evaluación.

**Ahorro de costos por reciclaje de material en la urbanización.**

*Descripción del indicador:*

El indicador mide la cantidad de materiales reciclados o con contenido reciclado, así como la cantidad de veces que determinado material se pueda reciclar sin que se deterioren sustancialmente sus características físicas, químicas o mecánicas, al utilizarse o que se hayan utilizado en la obra.

Un material se debe descartar únicamente cuando ya no haya otra opción de reciclaje, así como cuando ya no sea posible repararlo ni volver a utilizarlo.

Además el indicador establece la utilización de materiales duraderos, reutilizados, recuperados, deconstruidos con lo cual se minimiza la huella ecológica de la urbanización proyectada.

*Referencias técnicas.*

ACV del material o producto.

Ficha técnica del material con la capacidad de reutilización, reciclaje y durabilidad.

Ficha técnica del valor energético y de emisiones utilizadas en el proceso de reciclaje o extracción de energía del material a utilizar. Ejemplo:

Material	Costo energético Mt/kg	Costo energético kWh/kg	Emisión CO <sup>2</sup> CO <sup>2</sup> /kg	Peso específico kN/m <sup>3</sup>
Acero	35.000	9.722	2.800	78.500
Gasóleo	10.100	2.806	0.003	8.900
Cemento	4.360	1.211	0.410	13.950
Cal	3.430	0.953	0.320	9.950
Ladrillo	2.321	0.645	0.180	12.070
Madera	2.100	0.583	0.060	14.600
Yeso	1.800	0.500	0.160	12.500
Arena	0.100	0.028	0.007	15.200
Agua	0.050	0.014	0.001	10.000
Escombros	~0.050	~0.014	0.000	12.500

Fuente: Ingeniería de Construcción, vol. 27, núm. 1, abril de 2012, pp. 5-22. Disponible en: [www.ricuc.cl](http://www.ricuc.cl).

Tabla 2. Costo energético de diversos materiales.

La evaluación de la energía recuperada se ha calculado de acuerdo con la siguiente expresión:

$$Er = \left( \frac{(R - E)}{(R - E) + P} \right) \times 100$$

Donde:

Er = energía neta recuperada en porcentaje.

P = cantidad de energía de fuentes primarias utilizadas en el proceso de construcción.

R = cantidad de energía resultante del proceso de recuperación de energía.

E = cantidad de energía de fuentes primarias utilizada en el proceso de recuperación de energía, todas expresada en MJ.

Para determinar los precios y rendimientos de materiales y mano de obra empleados en el proceso de ejecución se utilizó como referencia la base de precios y rendimientos de construcción en México.

Planimetría con especificación de materiales reutilizados y recuperados de la zona, identificando el material y en dónde se empleará.

#### Metodología para el cálculo del indicador.

a) Sobre la base del ciclo de vida del edificio se tomará en cuenta el tipo de materiales a

utilizar, ya que, si es una edificación que está prevista que dure más de diez años se considerará el principio de proyectar para durar, utilizando materiales que permitan un mayor tiempo de vida. Pero si se trata de una construcción que se pretende que dure algunos meses o menos de cinco años, se proyectará para desmontar, con lo que se pueden reutilizar los materiales para realizar en otro proyecto.

- b) Se favorecerá el uso, en primera instancia, de los materiales reutilizados, recuperados de la misma zona, o bien deconstruyendo el área para ser especificado en la nueva urbanización.
- c) Se favorecerán aquellos materiales con contenido reciclado en una proporción mínima del 50% y máxima del 100% y en cuyo proceso de reciclaje se generen pocas emisiones al ambiente.
- d) Queda fuera la utilización de materiales como: poliuretano (PUR) con HCFC, poliuretano (PUR) con CO<sup>2</sup>, poliestireno (PE), polipropileno (PP), cobre, esmaltes orgánicos, poliestireno expandido (EPS), aluminio, entre otros.
- e) Se favorecerá la mano de obra local dentro de la zona a urbanizar.

Proyecto	DCRSUP
Criterio y cobertura mínimos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de materiales duraderos en 80%, mínimo de la urbanización.</li> <li>• Proporción de material reciclado en materiales utilizados en la urbanización 50% como mínimo.</li> <li>• Utilización de al menos 60% en mano de obra local.</li> <li>• Materiales con contenido reciclado, duraderos u otros en cuyo proceso de reciclaje o extracción se generen pocas emisiones al ambiente en una proporción mínima del 50%.</li> </ul>

Proyecto	DCRSUP
Criterio y cobertura regular	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de materiales duraderos en 80%, mínimo de la urbanización.</li> <li>• Utilización de diseño para desmontaje en 80% de la urbanización.</li> <li>• Proporción de material reciclado, duraderos u otros en cuyo proceso de reciclaje o extracción se generen pocas emisiones al ambiente, en una proporción &gt;50% y &lt;80%.</li> <li>• Materiales con contenido reciclado, duraderos u otros en cuyo proceso de reciclaje o extracción se generen pocas emisiones al ambiente en una proporción &gt;50% y &lt;80%.</li> </ul>
Criterio y cobertura óptimo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de materiales &gt;60% y &lt;80% en mano de obra local.</li> <li>• Utilización de materiales duraderos en &gt;90%, mínimo de la urbanización.</li> <li>• Utilización de materiales para el desmontaje en &gt;90% de la urbanización.</li> <li>• Utilización de materiales recuperados y reutilizados de la zona y zonas cercanas a la urbanización (incluye el proceso de desmaterialización) &gt;80%.</li> <li>• Proporción de material reciclado en materiales utilizados en la urbanización &gt; 80%.</li> <li>• Materiales con contenido reciclado, duraderos u otros en cuyo proceso de reciclaje o extracción se generen pocas emisiones al ambiente en una proporción &lt;80%.</li> <li>• Utilización de &gt;80% en mano de obra local.</li> </ul>

Tabla 3. Criterio de evaluación y de aceptación para certificación.

*Documentación requerida.*

- ACV del material o producto.
- Memoria técnica que demuestre el cumplimiento de los rangos a partir del cálculo del indicador, sobre la base de los criterios y procedimientos incluidos en la normativa correspondiente.
- Especificación y ficha técnica del material con la capacidad de reutilización, reciclaje y durabilidad en catálogo y planimetría.
- Especificación y ficha técnica del material con el cálculo de la energía recuperada en catálogo y planimetría.
- Documentación de la mano de obra local.
- Análisis de materiales de costos comparativos.
- Planimetría con especificación de materiales

reutilizados y recuperados de la zona, identificando el material en la zona y dónde se empleará.

**Dotación proyectada de contenedores o puntos de recolección de residuos sólidos urbanos (DCRSU).**

*Descripción del indicador.*

El indicador establece el número de contenedores de RSU segregados (orgánicos e inorgánicos) considerados por el proyecto urbano dentro de su perímetro de intervención; relacionándolo con el número estimado de habitantes potenciales calculado para dicho proyecto. A partir de estos valores se calcula la razón de habitantes por

contenedor, mostrando los grados de dotación de contenedores y, subsiguientemente, su disponibilidad de uso por los habitantes potenciales.

En virtud de estas condiciones, y con un cálculo simple, el indicador permite dimensionar los medios proyectados en cuanto a los servicios de recolección y por tanto, la disponibilidad de puntos de recolección en beneficio de los ciudadanos y el grado de eficiencia del metabolismo urbano en materia de gestión de residuos previstos por el proyecto.

*Referencias técnicas.*

Para la construcción normalizada del indicador se considera que:

- Un punto de recolección equivale a un contenedor de RSU segregado para residuos orgánicos e inorgánicos.
- Las variables de volumen del contenedor y la frecuencia de recolección responden a los requerimientos de recolección de cada fracción segregada del volumen de residuos depositado en cada punto.

**Metodología para el cálculo del indicador de contenedores o puntos de recolección.**

a) Cálculo de la dotación proyectada de contenedores o puntos de recolección de RSU dentro del área de intervención destinada al proyecto en relación con el número total de habitantes estimados, sobre la base de la siguiente fórmula:

$$DCRSUP \text{ (hab/contenedor)} = PTe / Nc$$

Donde:

DCRSUP: es la dotación proyectada de contenedores o puntos de recolección de RSU por habitante potencial dentro del proyecto.

PTe: es el número total de habitantes estimado sobre la base del número total de viviendas proyectadas y su tipología edificatoria.

Nc: es el número total de contenedores o puntos de recolección de RSU previstos dentro del proyecto. La escala valorativa de referencia del DCRSUP es la siguiente:

Valor de la DCRSUP	DCRSUP
Óptima	< 100 Hab/ contenedor
Buena	De 100 a 200 Hab/ contenedor
Aceptable	De 200 a 300 Hab/ contenedor
Mejorable	De 300 a 500 Hab/ contenedor
Deficiente	> 500 Hab/ contenedor

Tabla 4. Escala valorativa de referencia.

*Criterios de evaluación.*

a) Dotación proyectada de contenedores sobre la base de la relación entre el número total de habitantes estimados por contenedor o puntos de recolección de RSU segregados previstos dentro del proyecto.

- Criterio: habitantes por contenedor o punto de recolección de RSU segregado.

Proyecto	DCRSUP
Criterio mínimo	< 300 Hab/ contenedor o punto de recolección de RSU proyectado
Criterio óptimo	< 100 Hab/ contenedor o punto de recolección de RSU proyectado

Tabla 5. Criterios de aceptación para certificación. La que para estos efectos concurra, dentro de la documentación estipulada en “De los procedimientos para autorizar obras de urbanización”, artículo 257, de la fracción I a la V, del Código Urbano para el Estado de Jalisco, y en el capítulo V “Requisitos del proyecto definitivo

de urbanización”, artículo 72, de la fracción I a la XVII, del Reglamento de desarrollo urbano, construcciones y ordenamiento territorial para el municipio de Zapopan, Jalisco; además (Gob. Jalisco 2008):

- a) Memoria técnica que demuestre el cumplimiento de los rangos mínimos a partir del cálculo del indicador, sobre la base de los criterios y procedimientos incluidos en la norma correspondiente.
- b) Plano temático complementario, resultante de los cálculos del indicador, señalando los puntos de recolección de RSU segregados previstos dentro del proyecto.

**Proximidad a los puntos de recolección de RSU (residuos sólidos urbanos) (PROXRSU).**

Indica la distancia entre la vivienda y los puntos de recolección de RSU.

Así, permite establecer de manera bastante precisa qué distancia debe recorrer un habitante desde su vivienda hasta el punto de recogida de residuos más cercano. De esta manera se puede conocer qué porcentaje de la población cumple la distancia considerada correcta y cuál ha de realizar largos desplazamientos hasta el punto de recolección.

*Referencias técnicas.*

- a) Se requerirá disponer, de preferencia, de un plano general de conjunto, donde aparezcan representadas gráficamente todas las distancias mínimas entre los puntos de recolección de RSU y el vértice más cercano de los polígonos residenciales, considerando tales distancias sobre la base de las vialidades proyectadas.

*Metodología para el cálculo del indicador.*

Cálculo de la proximidad de las viviendas proyectadas a los puntos de recolección de RSU previstos por el proyecto, sobre la base de la

siguiente fórmula:

$$PROXRSU (m) = \Sigma D_{\text{mín}} (RSU) / N_c (RSU) (*)$$

(\*) Malla de referencia de 200x200m

Donde:

PROXRSU es la proximidad de las viviendas proyectadas a los puntos de recolección de RSU previstos por el proyecto, expresado en metros lineales dentro del perímetro limitado planimétricamente por la malla de referencia.

$\Sigma D_{\text{mín}} (RSU)$  es la sumatoria total de todas las distancias (metros lineales) de las viviendas proyectadas al punto de recolección de RSU más cercano dentro del perímetro limitado planimétricamente por la malla de referencia, en que  $D_{\text{mín}} (RSU)$  es la distancia mínima entre el punto de recolección de RSU expresado a dimensionalmente en la planimetría y el vértice más cercano a este del polígono residencial sobre la base de las vialidades proyectadas.

$N_c (RSU)$  es el número de contenedores o envases destinados a la recolección de RSU dentro del perímetro limitado planimétricamente por la malla de referencia.

La escala valorativa de referencia del PROXRSU es la siguiente:

Valor del PROXRSU	PROXRSU
Óptimo	< 50 m
Bueno	50 m a 100 m
Aceptable	100m a 150 m
Mejorable	150 m a 300 m
Deficiente	>300 m

Tabla 6. Criterios de evaluación.

- a) Distancia en metros lineales de las viviendas a los puntos de recolección de RSU.
- Criterio: distancia en metros lineales entre el punto de recolección de RSU expresado a dimensionalmente en la planimetría y el vértice más cercano a este del polígono residencial sobre la base de las vialidades proyectadas.

Proyecto	PROXRSU (m)
Criterio mínimo	< 100 m lineales
Criterio óptimo	< 50 m lineales

Tabla 7. Criterios de aceptación para certificación.

*Documentación requerida.*

La que para estos efectos concurra, dentro de la documentación estipulada en “De los procedimientos para autorizar obras de urbanización”, artículo 257, de la fracción I a la V, del Código Urbano para el Estado de Jalisco, y en el capítulo V “Requisitos del proyecto definitivo de urbanización”, artículo 72, de la fracción I a la XVII, del Reglamento de desarrollo urbano, construcciones y ordenamiento territorial para el municipio de Zapopan, Jalisco; además:

- a) Memoria técnica que demuestre el cumplimiento de los rangos mínimos a partir del cálculo del indicador, sobre la base de los criterios y procedimientos incluidos en la norma.

## Conclusión

El cambio climático es uno de los grandes desafíos del siglo XXI. Es probable que cause graves impactos en la vida humana y sus asentamientos, incluyendo aumento en los niveles del mar, eventos climáticos extremos, inundaciones, olas de calor, sequías, contaminación del aire y del suelo, así como de la escasez del agua.

Sus efectos podrían costar a la economía del mundo más de que lo que costaron dos guerras mundiales (Stern Report, 2013).

Debido a la entropía, entre el proceso económico y el medio ambiente hay un nexo dialéctico. El proceso económico cambia al medio ambiente de manera irrevocable (Georgescu, 1977).

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2007) afirma que el cambio climático actual es antropogénico e inequívoco. Esto implica que, incluso con la plena aplicación de las medidas más eficaces de mitigación, no será suficiente para detener el calentamiento global y evitar impactos del cambio climático (Klein et al. 2007).

Por lo tanto, junto con las medidas de mitigación para evitar el calentamiento global, es necesario construir propuestas que permitan mitigar los impactos ambientales generados por el consumo excesivo de productos. Es así, que la propuesta de criterios normativos pretende ser un referente en la gestión de residuos.

## Referencias.

-Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (2008), Plan especial de indicadores de sostenibilidad ambiental de la actividad urbanística de Sevilla, Sevilla.

-Ayuntamiento de Sevilla (2010), Plan de indicadores de sostenibilidad urbana de Vitoria-Gasteiz, Vitoria, Departamento de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz.

-Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (2008), Plan especial de indicadores de sostenibilidad ambiental de la actividad urbanística de Sevilla, Sevilla.

-Crawford, R. (2011), Life Cycle Assessment in the Built Environment, New York, Spon Press.

-De Garrido, L. (2012), Un nuevo paradigma en arquitectura, Barcelona, Monsa.

-García D. (2013), Reporte técnico de investigación de Sistema de Evaluación de Sustentabilidad Nacional para las Edificaciones, maestría en Arquitectura, Guadalajara, UAG. 191.

-García, S.; Fortea, M. y A. Reyes (13 de mayo de 2015). Tabla valores energéticos y de emisiones utilizadas en el proceso del cálculo.

Disponible en:

[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-50732012000100001](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732012000100001).

-Gobierno de Jalisco. Poder Ejecutivo. Secretaría General de Gobierno. (31 de enero de 2007). Ley de gestión integral de los residuos del Estado de Jalisco. DECRETO NÚMERO 24018/LIX/12.- Reforma el art. 71 de la Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco.- Jun. 23 de 2012. Sec. V.

-Gobierno de Jalisco. Poder Ejecutivo. Código Urbano para el Estado de Jalisco (12 de septiembre de 2008). Emitido en Palacio de Gobierno, sede del Poder Ejecutivo del Estado Libre y Soberano de Jalisco.

-Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). (10 de septiembre de 2017). Evaluación científica completa del cambio climático, el Sexto Informe de Evaluación del IPCC (IE6). IPCC, Canadá.

-ISO 14044:2006, Environmental Management – Life Cycle Assessment – Requirements and Guidelines.

-Klöpffer, W. y B. Grahl (2014), Life Cycle Assessment (lca), Weingheim, Alemania, Wiley-vch.

-Rueda Palenzuela, S. (2009), Modelos e indicadores para ciudades más sostenibles, Barcelona, Fundación Fórum Ambiental.