

**SOSTENIBILIDAD URBANA EN EL CONTEXTO
LATINOAMERICANO Y EN EL EUROPEO****JOSÉ JORGE PERALTA ARIAS**

Doctor Arquitecto

Este documento contiene el capítulo tres de la tesis "La Unidad Barrial Sostenible (UBS). Modelo para la evaluación sostenible de periferias barriales de borde existentes en ciudades latinoamericanas", dirigida por la profesora Ester Higuera García de la Universidad Politécnica de Madrid. La tesis fue leída por su autor el 04 de julio de 2017 en la Universidad Politécnica de Madrid con calificación Sobresaliente Cum Laude.

Julio / Agosto 2020

Directores:	José Fariña Tojo - Ester Higuera García
Editora:	María Cristina García González
Consejo de Redacción:	
Directora:	María Emilia Román López
Comisión ejecutiva:	Agustín Hernández Aja, José Antonio Corraliza Rodríguez, María Cristina García González, María Emilia Román López, Eva Álvarez de Andrés.
Vocales:	Isabel Aguirre de Urcola (Escola Galega da Paisaxe Juana de Vega, A Coruña), Pilar Chías Navarro (Univ. Alcalá de Henares, Madrid), José Antonio Corraliza Rodríguez (Univ. Autónoma de Madrid), Alberto Cuchí Burgos (Univ. Politécnica de Cataluña), José Fariña Tojo (Univ. Politécnica de Madrid), Agustín Hernández Aja (Univ. Politécnica de Madrid), Francisco Lamíquiz Daudén (Univ. Politécnica de Madrid), María Asunción Leboeiro Amaro (Univ. Politécnica de Madrid), Rafael Mata Olmo (Univ. Autónoma de Madrid), Luis Andrés Orive (Centro de Estudios Ambientales, Vitoria-Gasteiz), Javier Ruiz Sánchez (Univ. Politécnica de Madrid), Carlos Manuel Valdés (Univ. Carlos III de Madrid)
Consejo Asesor:	José Manuel Atienza Riera (Vicerrector de Estrategia Académica e Internacionalización, Univ. Politécnica de Madrid), Manuel Blanco Lage (Director de la Escuela Superior de Arquitectura, Univ. Politécnica de Madrid), José Miguel Fernández Güell (Director del Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio, Univ. Politécnica de Madrid), Antonio Elizalde Hevia, Julio García Lanza, Josefina Gómez de Mendoza, José Manuel Naredo, Julián Salas Serrano, Fernando de Terán Troyano, María Ángeles Querol.
Comité Científico:	Antonio Acierno (Univ. Federico II di Napoli, Nápoles, ITALIA), Miguel Ángel Barreto (Univ. Nacional del Nordeste, Resistencia, ARGENTINA), José Luis Carrillo (Univ. Veracruzana, Xalapa, MÉXICO), Luz Alicia Cárdenas Jirón (Univ. de Chile, Santiago de Chile, CHILE), Marta Casares (Univ. Nacional de Tucumán, Tucumán, ARGENTINA), María Castrillo (Univ. de Valladolid, ESPAÑA), Dania Chavarría (Univ. de Costa Rica, COSTA RICA), Mercedes Ferrer (Univ. del Zulia, Maracaibo, VENEZUELA), Fernando Gaja (Univ. Politécnica de Valencia, ESPAÑA), Alberto Gurovich (Univ. de Chile, Santiago de Chile, CHILE), Josué Llanque (Univ. Nacional de S. Agustín, Arequipa, PERÚ), Angelo Mazza (Univ. degli Studi di Napoli, Nápoles, ITALIA), Luis Moya (Univ. Politécnica de Madrid, ESPAÑA), Joan Olmos (Univ. Politécnica de Valencia, ESPAÑA), Ignazia Pinzello (Univ. degli Studi di Palermo, Palermo, ITALIA), Julio Pozueta (Univ. Politécnica de Madrid, ESPAÑA), Alfonso Rivas (Univ. A. Metropolitana Azcapotzalco, Ciudad de México, MÉXICO), Silvia Rossi (Univ. Nacional de Tucumán, ARGENTINA), Adalberto da Silva (Univ. Estadual Paulista, Sao Paulo, BRASIL), Carlos Soberanis (Univ. Francisco Marroquín, Guatemala, GUATEMALA), Carlos A. Torres (Univ. Nacional de Colombia, Bogotá, COLOMBIA), Graziella Trovato (Univ. Politécnica de Madrid, ESPAÑA), Carlos F. Valverde (Univ. Iberoamericana de Puebla, MÉXICO), Fernando N. Winfield (Univ. Veracruzana, Xalapa, MÉXICO), Ana Zazo (Univ. del Bio-Bio, Concepción, CHILE)

Realización y maquetación:

Maquetación: ciur.urbanismo.arquitectura@upm.es

© COPYRIGHT 2020

JOSÉ JORGE PERALTA ARIAS

Fecha de recepción: 23/09/2020

Fecha de aceptación: 28/09/2020

I.S.S.N. (edición digital): 2174-5099

DOI: 10.20868/ciur.2020.131.4465

Depósito Legal: M-41356-2011

Año XII, Núm. 131, julio-agosto 2020, 128 págs.

Edita: Instituto Juan de Herrera

Sostenibilidad urbana en el contexto latinoamericano y en el europeo

Urban sustainability in the Latinoamerican and in the European context

DOI: 10.20868/ciur.2020.131.4465

DESCRIPTORES:

América Latina / indicadores urbanos / periferia urbana / sostenibilidad / Unidad Barrial Sostenible (UBS).

KEY WORDS:

Latin America / urban indicators / urban periphery / sustainability / Sustainable Neighborhood Unit (UBS).

RESUMEN:

La insostenibilidad constituye un tema de reflexión obligada en los momentos actuales que vive el planeta, en donde los grandes desafíos a enfrentar están marcados por el cambio climático, el crecimiento poblacional y la urbanización acelerada, cuyas secuelas van de la mano del consumo irracional de recursos, la contaminación, la desigualdad y la pobreza. En Latinoamérica, esta situación se ve reflejada en un crecimiento urbano discontinuo, periferias pobres, bajas densidades, déficit de infraestructuras y servicios, entre otros factores que han sido considerados detonantes de problemas socio ambientales y de salud de su población; hechos que exigen ser tratados mediante procesos de planeamiento más integrales, que incluyan criterios de sostenibilidad y mecanismos de medición como indicadores e índices de sostenibilidad, para que ayuden a forjar ciudades y territorios más sostenibles. La investigación tiene como objetivo contrastar la realidad latinoamericana con otras realidades ya destacadas en el tema como la europea a través del caso español, con el fin de superar la visión sectorial del análisis. Los aportes más relevantes, se conjugan en una batería de indicadores referenciales con énfasis en la dimensión física ambiental, que podrían ser útiles al momento de plantear un modelo de Unidad Barrial Sostenible (UBS) para Latinoamérica.

ABSTRACT:

The unsustainability is a subject of reflection forced in the current moments that the planet lives, where the great challenges to face are marked by climate change, population growth and accelerated urbanization, whose consequences go hand in hand with the irrational consumption of resources, pollution, inequality and poverty. In Latin America, this situation is reflected in discontinuous urban growth, poor peripheries, low densities, lack of infrastructure and services, among other factors that have been considered triggers of socio-environmental and health problems of its population; facts that require to be treated through more comprehensive planning processes, including sustainability criteria and measurement mechanisms such as indicators and sustainability indices, to help forge more sustainable cities and territories. The research aims to contrast the Latin American reality with other realities already highlighted in the subject, such as the European one through the Spanish case, in order to overcome the sector vision of analysis. The most relevant contributions are combined in a battery of reference indicators with emphasis on the physical environmental dimension, which could be useful when proposing a Sustainable Neighborhood Unit model (UBS) for Latin America.

** José Jorge Peralta Arias es Doctor Arquitecto (Cum Laude) por la Universidad Politécnica de Madrid (UPM). Profesor Investigador en Sostenibilidad y Regeneración Urbana. Becario de la Secretaría Nacional de Educación Superior Ciencia y Tecnología (SENESCYT) del Ecuador y del Lincoln Institute of Land Policy (EEUU) en Políticas de Suelo Urbano. Actualmente se desempeña como Director Metropolitano de Planificación Estratégica Territorial del MDMO. Jjperalta57@gmail.com; jjperalta@quito.gob.ec
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9431-0207> (José Jorge Peralta Arias)*

CONSULTA DE NÚMEROS ANTERIORES/ACCESS TO PREVIOUS WORKS:

La presente publicación se puede consultar en color en formato pdf en la dirección:

This document is available in pdf format and full colour in the following web page:

<https://duyot.aq.upm.es/publicaciones>

ÍNDICE

1	LA SOSTENIBILIDAD URBANA: EL CONTEXTO LATINOAMERICANO Y EL EUROPEO	7
1.1	Contexto general	7
1.1.1	Importancia de los indicadores en la medición de la sostenibilidad Urbana	9
1.1.2	El indicador como instrumento de medición	10
1.1.3	Los indicadores de sostenibilidad urbana	12
2	LOS INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD EN LATINOAMÉRICA	15
2.1	Experiencias latinoamericanas de indicadores de Desarrollo Sostenible (IDS)	22
2.2	Experiencias latinoamericanas de indicadores ambientales urbanos (IAU): Marco internacional sobre IAU que ha servido de referencia para la actuación latinoamericana	30
2.3	Experiencias de indicadores ambientales urbanos (IAU) en ciudades Latinoamericanas	52
3	LOS INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD EN EUROPA	72
3.1	Experiencia europea (el caso español): El Urbanismo Ecológico	74
3.2	Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla (2007)	84
3.3	Plan de Indicadores de Sostenibilidad Urbana de Vitoria - Gasteiz (2009)	90
4	LAS CONCLUSIONES Y APORTES DEL INVESTIGADOR	99
4.1	Conclusiones sobre lo actuado en Latinoamérica	102
4.2	Conclusiones sobre lo actuado en Europa (el caso español)	110
5	SÍNTESIS FINAL	114
6	BIBLIOGRAFÍA	119



Figura 1. Periferia barrial de borde espontánea, Quito - Ecuador, 2015.
Fuente: Archivo del autor.

1 LA SOSTENIBILIDAD URBANA: CONTEXTO LATINOAMERICANO Y EUROPEO

Las ciudades latinoamericanas han crecido hasta sobrepasar por mucho su capacidad para brindar a los ciudadanos un entorno productivo y saludable.

David Barking, 2007

1.1 Contexto general

La sostenibilidad y el desarrollo sostenible se han convertido en un tema de análisis permanente en estas últimas décadas. El campo del urbanismo no es ajeno a esta corriente, por lo que se ha profundizado su estudio a fin de establecer cuáles serían las condiciones para el logro de la sostenibilidad a nivel urbano.

Sobre este punto, Román (2016) cree que este término se presta a muchas interpretaciones, y coincide con Colavidas (2016) en cuanto a que se le ha dado un sobre uso en el urbanismo, que ha terminado convirtiéndole en una moda.

A partir de ello, han existido una serie de interpretaciones sobre el urbanismo sostenible, cuyos autores tratan de que en ellas se engloben todas las características de un *urbanismo racional*; permitiendo así, un mejor entendimiento de los objetivos a lograr. A pesar de que cada autor utiliza distintas adjetivaciones (sostenible, ecológico, saludable, verde, resiliente, inteligente, del futuro, entre otras), al final todos coinciden en plantear un objetivo común, que garantice una mejor calidad de vida para las personas.

Con el fin de situar estas definiciones en el contexto donde se desarrolla la investigación (Latinoamérica y Europa - caso español), se han tomado cuatro (4) definiciones de autores españoles, que han sido consideradas las más relevantes y una relacionada con las Naciones Unidas. Esta última, dada su prevalencia en el ámbito latinoamericano; y que se detallan a continuación:

- Para el Ministerio de Fomento de España¹, a través del Real Decreto Legislativo 7/2015, que aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana, la sostenibilidad urbana deberá propiciar el uso racional de los recursos naturales armonizando los requerimientos de la economía, el empleo, la cohesión social, la igualdad de trato y de oportunidades, la salud y la seguridad de las personas y la protección del medio ambiente, contribuyendo en particular a:
 - La eficacia de las medidas de conservación y mejora de la naturaleza, la flora y la fauna y de la protección del patrimonio cultural y del paisaje.

¹ Ministerio de Fomento de España. (31 de octubre de 2015). *Boletín Oficial del Estado. Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana. Art. 3.* Recuperado el 5 de marzo de 2017 de https://www.boe.es /diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2015-11723

- La protección, adecuada a su carácter, del medio rural y la preservación de los valores del suelo innecesario o inidóneo para atender las necesidades de transformación urbanística.
 - La prevención adecuada de riesgos y peligros para la seguridad y la salud pública y la eliminación efectiva de las perturbaciones de ambas.
 - La prevención y minimización, en la mayor medida posible, de la contaminación del aire, el agua, el suelo y el subsuelo.
- En esta misma línea, Jordi Borja² manifiesta que el:

(...) urbanismo, debe ser equilibrado e integrador, el planeamiento y la gestión urbanística deben desarrollarse de tal manera que las ciudades garanticen el equilibrio entre el desarrollo urbano y la protección del patrimonio histórico, cultural y natural, generando cohesión social (Pág. 1).

Evitando de esta manera un urbanismo disperso, fragmentado y segregador, que permite que la ciudad se convierta en *no ciudad*, como sucede con las periferias.

- Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (BCNecología): Para Salvador Rueda Palenzuela, director de esta Agencia y propulsor del *Urbanismo Ecológico*³, la sostenibilidad urbana está sustentada en cinco pilares: compacidad, complejidad, eficiencia energética, cohesión social y gobernanza. Hace referencia a la ciudad compacta y sostenible mediterránea que se ajusta al modelo de ciudad sostenible. Modelo en el cual prevalece el enfoque sistémico de la relación ciudad-medio y sus componentes: territorio, medio ambiente, población y economía; sin embargo, este modelo propone sus actuaciones a nivel de escala menor como el barrio. Siendo este último, el ámbito de actuación preferente por considerarle la unidad básica territorial en la ciudad, en donde las propuestas sostenibles tendrán mayor opción de ser aplicadas y apropiadas por sus habitantes; generando mayor impacto en la ciudad.
- Gea 21- Grupo de Estudios y Alternativas: Para Carlos Verdaguer Viana - Cárdenas⁴ principal de este centro de investigación urbana, el urbanismo sostenible asociado a la ciudad sostenible (se considera también la escala de barrio) se fundamenta en los siguientes puntos:
 - una ciudad vital, diversa, compleja, dinámica, compacta, versátil, sana, integrada en su contexto local y global, respetuosa con su entorno existente físico y cultural, que cierra los ciclos de energía y materia, que utiliza los recursos de forma eficiente, gestionada por sus habitantes, con una fuerte identidad abierta a la evolución (Pág. 41).

² Jordi Borja. (23 de enero de 2012). *El derecho a la vivienda o a la ciudad contra el capital*. Recuperado el 2 de marzo de 2017 de <http://www.jordiborja.cat/el-derecho-a-la-vivienda-o-la-ciudad-contra-el-capital/>

³ Rueda, S., Cáceres, R., Cuchí, A., & Brau, L. (2012). *El urbanismo Ecológico: su aplicación en el diseño de un eco barrio en Figueras*. Barcelona, España: BCNecología.

⁴ Verdaguer V., C. (2014). *Informe. Agenda 21 Málaga. Vías para la sostenibilidad urbana en los inicios del siglo XX*. Ayuntamiento de Málaga. Málaga: Observatorio de medio ambiente urbano. Pág. 41.

Cada uno de estos rasgos, refiere el autor, debe intervenir simultáneamente en múltiples variables interrelacionadas y con carácter integral (holístico) y adaptadas a la realidad de cada objeto urbano a intervenir. Se recomienda su aplicación a nivel de barrio a través de los *ecos barrios*, cuyo fundamento están relacionado con: la compacidad, complejidad y la cohesión social sobre la base de la participación ciudadana.

- Para las Naciones Unidas en la cumbre mundial Hábitat III (2016), el urbanismo sostenible está asociado a:

(...) el ideal de una ciudad para todos, con igualdad en el uso y el disfrute de las ciudades y los asentamientos humanos, buscando promover la integración y garantizar que todos los habitantes, tanto de las generaciones presentes como futuras, sin discriminación de ningún tipo, puedan crear ciudades y asentamientos humanos justos, seguros, sanos, accesibles, asequibles, resilientes y sostenibles, y habitar en ellos, a fin de promover la prosperidad y la calidad de vida para todos (Pág. 4).

De las definiciones seleccionadas, se podría concluir que todas coinciden en los aspectos básicos de la sostenibilidad aplicadas al ámbito urbano y que lo resume muy bien la Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (BCNecología), conjuntamente con lo que plantea Verdaguer. Además, coinciden estas dos últimas definiciones, con la posibilidad de su aplicación a escala menor, como es el barrio. Situación que es de utilidad para esta investigación, razón por la que se las tomara muy en cuenta en el desarrollo de la propuesta.

A la vista de esto, la medición de la sostenibilidad urbana cobra singular importancia, debido a que permite establecer parámetros que facilitan determinar el equilibrio o desequilibrio existente del objeto urbano (en este caso el barrio) frente a la sostenibilidad. Para esto, habrá que identificar los instrumentos adecuados como son los indicadores, que conduzcan a evaluar y proponer soluciones.

1.1.1 Importancia de los indicadores en la medición de la sostenibilidad urbana

En los últimos años, la investigación sobre la sostenibilidad urbana (urbanismo sostenible) y los indicadores para su medición ha avanzado mucho a partir de la Cumbre de Río y de la implementación del programa de las Agendas 21. Es a partir de entonces, que los responsables de la gestión pública han puesto énfasis en los mecanismos de medición de la sostenibilidad en las diferentes escalas territoriales, por lo que es necesario hacer un acercamiento respecto de la importancia que cumplen los indicadores en este proceso, como a continuación se detalla.

1.1.2 El indicador como instrumento de medición

Si partimos de la definición primaria de lo que significa un indicador, nos referiremos a lo que manifiesta la Real Academia Española, cuando dice que es algo: "Que indica o sirve para indicar."⁵

⁵ Diccionario de la Lengua Española. Recuperado el 7 de marzo de 2017 de <http://www.rae.es/>

Para Mariani (2010)⁶, vivimos rodeados de indicadores, ya que todas las actividades humanas y sus impactos son susceptibles de ser medidos; a pesar de ello, a la hora de querer determinar una definición única encontramos que existen una variedad de conceptos sobre ellos. Sin embargo – refiere la autora- un indicador en términos generales podría ser considerado como “una variable o atributo relevante, determinado en función de medir los resultados de un objetivo a cumplir. Un dato estadístico, cuantificable o cualificable de la realidad que puede verificarse a través del tiempo, y proyectar su tendencia futura” (págs. 2).

Para Giraud (2015)⁷, un indicador debería responder entonces a una necesidad o problemática de carácter social y ser de fácil trasmisión e interpretación del usuario. Se lo podría considerar también, como una expresión cualitativa o cuantitativa observable; ya que describe: características, comportamientos o fenómenos de la realidad. Para esto, utiliza variables que las interrelaciona entre si y las compara con periodos anteriores o resultados similares a fin de evaluar su desempeño y evolución en el tiempo.

Dicho esto, los indicadores deberían cumplir con los siguientes requisitos:

- Específicos, consistentes y explícitos, que permitan medir lo que se desea medir y se enmarquen en el tema a investigar.
- Claros y de fácil comprensión.
- Sensibles a los cambios del objeto a medir (mejorar o empeorar).
- De fácil obtención y disponibles en el tiempo, para efectos comparativos.
- Confiables, que faciliten consensos y apropiación de los involucrados.
- Relevantes, que conduzcan a determinar metas y convertirlas en acciones.

Estas características, les permitirán crear información útil para la toma de decisiones en los diferentes procesos del planeamiento, gestión, organización, dirección, evaluación, control, entre otros. Además de valorar cuantitativamente los cambios de un fenómeno o realidad específica, realizar el seguimiento de los instrumentos de aplicación (planes, programas, proyectos, medidas, acciones, entre otros) para ejecutar las medidas y correctivos necesarios, y por último monitorear los compromisos y grados de cumplimiento de los mismos.

Para la Universidad ICESI de Colombia (2015)⁸, los indicadores se clasifican en dos categorías:

- Indicadores de gestión o eficiencia: conocidos también como indicadores de seguimiento, control, monitoreo, de administración de actividades, de

⁶ Mariani, C. (2010). *Indicadores urbanos y ciudad - (Parte1). Indicadores simples*. Recuperado el 4 de marzo de 2017 de http://www.academia.edu/9226733/Indicadores_Urbanos_y_Ciudad_-_Parte1_Indicadores_simples

⁷ Giraud, L. (2015). *Diseño de un sistema integrado de indicadores de sostenibilidad ambiental para el ámbito municipal. Caso de estudio Municipio de Chacao* (Tesis doctoral). Universidad Simón Bolívar. Caracas, Venezuela. Págs. 137-138.

⁸ Universidad ICESI. (2015). *Documento técnico para La Iniciativa de Formación en Gerencia Social para la Protección Social: Zona Sur-Occidente FONADE – Universidad ICESI. Monitoreo y evaluación - Desarrollo de indicadores*. Págs. 14 y 15. Recuperado el 20 de febrero de 2017. <https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/DOCUMENTO%20T%C3%89CNICO%20INICIATIVA%20DE%20FORMACI%C3%93N%20EN%20GERENCIA%20SOCIAL.pdf>

tareas, de metas intermedias, entre otros. Estos indicadores permiten la valoración de la eficiencia en la utilización de los recursos durante el tiempo que se adelanta el plan, programa o proyecto. Se relacionan con el subsistema de seguimiento y monitoreo

- Indicadores de logro o eficacia: son conocidos como indicadores de éxito, externos, de impacto, de resultado o de objetivos. Permiten la valoración de los cambios en las variables socioeconómicas propiciados por la acción institucional. Miden el grado con el que una acción alcanza los resultados esperados. Se clasifican en:
 - Indicadores de impacto: considerados de largo plazo y cumplen los objetivos superiores.
 - Indicadores de efecto: considerados a medio plazo y están relacionados con el cumplimiento de los objetivos de los proyectos.
 - Indicadores de resultado: se relacionan con los logros a corto plazo
 - Indicadores de producto: se relacionan con plazos inmediatos y los propósitos establecidos con cada objetivo.

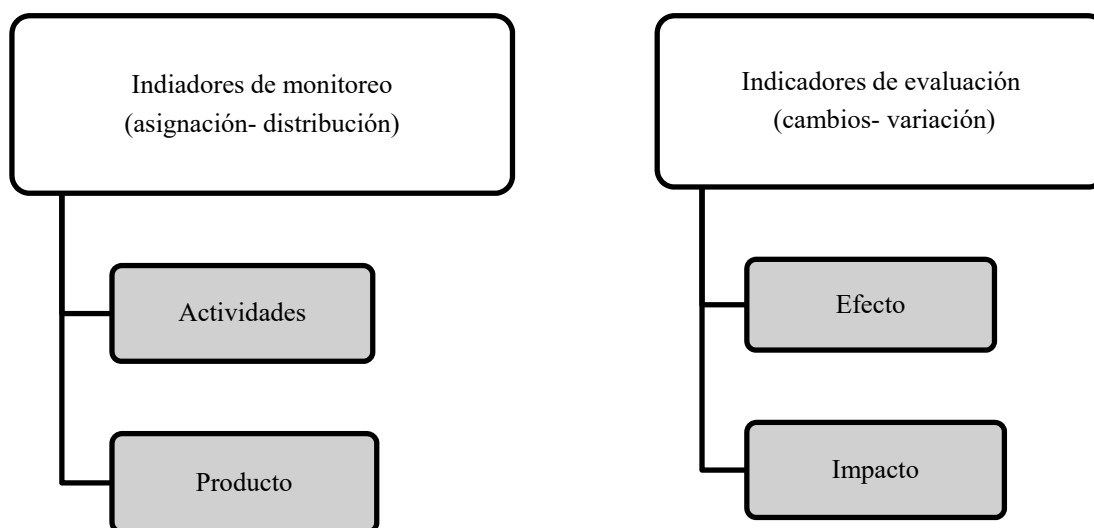


Figura 2. Síntesis de la clasificación general de los indicadores

Fuente: Elaboración propia 2017 con datos de ICESI (2015)

De esta clasificación general, se consideraría de utilidad primaria los que componen el grupo de indicadores de evaluación; debido a las características de la propuesta de esta investigación, la misma que está relacionada con un método de evaluación.

1.1.3 Los indicadores de sostenibilidad urbana

La ciudad industrial, si bien es verdad nos ha facilitado una serie de comodidades y beneficios en su momento, hoy se encuentra en una etapa en la cual es necesaria una revisión de este modelo tanto en Europa como en Latinoamérica y el mundo. Esta realidad, exige nuevas propuestas de desarrollo urbano y territorial, a fin de

estructurar agendas de trabajo integrales con un solo objetivo: hacer de las ciudades y territorios sostenibles.

Para Hernández Aja (2009)⁹, un indicador urbano es: (...) *una variable que supera su valor neto para representar una realidad más compleja pero que debe de ser fácilmente comprensible y evaluable por la totalidad de los ciudadanos* (Pág. 1)

Según Rueda (1999)¹⁰, "un indicador urbano podría considerarse como una variable que ha sido socialmente dotada de un significado añadido al derivado de su propio origen científico, con el fin de reflejar de forma concreta una preocupación social frente al medio ambiente" (pág. 11). Además – refiere el autor- que estos indicadores deben estar dentro de un marco lógico que ayude a su inteligibilidad y comunicación; por lo que los asocia al marco de análisis denominado de Presión-Estado-Respuesta (PER), desarrollado por primera vez por *Frien y Rapport* (1979). A partir de esto, los clasifica en los siguientes tipos de indicadores, así:

- a. De presión: incluye presiones directas e indirectas.
- b. De estado del medio ambiente: incluye indicadores descriptivos de la calidad del medio, incorporando la calidad de los recursos naturales asociados a procesos de explotación socioeconómicos.
- c. De respuesta: incluye indicadores de políticas ambientales y de recursos naturales.

Sin embargo, en sus últimos trabajos como Sevilla (2007) y Vitoria Gasteiz (2009), mantiene un apego al modelo *sistema-entorno*. Cuya característica es el tratamiento integral de las variables involucradas.

En este marco, los indicadores de sostenibilidad urbana han sido vistos como señales que marcan el avance de la consecución de los objetivos y metas planteados en el proceso de planeamiento urbano, y permiten tomar decisiones relevantes y oportunas. Por tanto, su papel es importante, debido a que se convierten en magnitudes posibles de ser medidas e interpretadas con el fin de permitir identificar los comportamientos de la sociedad frente al sistema natural circundante.

Monfort (2015)¹¹ al hablar de los tipos de indicadores urbanos, manifiesta que estos deben ser de fácil identificación para su utilización, y los clasifica en dos grupos, así: cuantitativos y cualitativos; simples y compuestos.

- Cuantitativos: son los que se pueden expresar numéricamente y se obtienen a través de mediciones y conteos.
- Cualitativos: se caracterizan por no poder expresarse numéricamente. Su uso está dado básicamente a instituciones privadas que desarrollan una

⁹ Hernández Aja. (2009). Calidad de vida y medio ambiente urbano. Indicadores locales de sostenibilidad y calidad de vida urbana. Revista INVI. Nº 65. Volumen 24, Págs. 79-111. Recuperado el 5 de marzo de 2017, de http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-83582009000100003&script=sci_arttex

¹⁰ Rueda, S. (1999). *Modelos e indicadores para ciudades más sostenibles*. Fundación Foro ambiental. Barcelona. p.11. Recuperado el 27 de abril de 2015 de <http://www.forumambiental.org/pdf/huella.pdf>

¹¹ Monfort, R. (2015). *Op. cit.* Págs. 149-150.

metodología propia para evaluar ciertos aspectos analizados y luego convertirlos en valores numéricos para su uso.

- Simples: corresponden a aquellos que contemplan una sola variable o atributo urbano – ambiental, y su utilización está enfocada a la elaboración, desarrollo, seguimiento, monitoreo y/o construcción de actividades relacionadas con:
 - Catastros territoriales
 - Catastros multifinalitarios.
 - Indicadores compuestos o sintéticos.
 - Modelización de ciudades o de áreas urbanas relevantes.
 - Atlas ambientales.
 - Observatorios urbanos.
 - Observatorios de Patrimonio Histórico, Cultural y Arqueológico.
 - Planes, estudios y proyectos urbanísticos.
 - Legislación urbanística.

Compuestos: son los que contemplan la interrelación de dos o más variables, sean estas cualitativas o cuantitativas.

La clasificación que sintetiza Monfort (2015), coincide con lo que plantean Hernández Aja¹² y Mariani¹³, en cuanto a que los indicadores simples deberán elegirse considerando su capacidad de transformarse en indicadores complejos (compuestos) que permitan relacionar causas y efectos y faciliten una descripción de la calidad urbana de la ciudad. Así también hay coincidencia entre estos autores en que los indicadores complejos (compuestos) atenderán distintas escalas, siendo necesario disponer tanto de los datos globales (referidos a la ciudad en su conjunto), como los referidos a los espacios menores. Esta conclusión, permite identificar la importancia de estos indicadores (complejos o compuestos) para la investigación, debido a que son mayormente susceptibles de aplicación a escala menor como el barrio.

Se podría concluir entonces, que la validez de los indicadores de sostenibilidad urbana estaría dada por la posibilidad de constituirse en un instrumento del planeamiento urbano, que partiendo de la identificación de problemas a diferentes escalas territoriales (ciudad-barrio-manzana), permita medir esos problemas a fin de facilitar alternativas de solución integral a mediano y largo plazo (ver figura 3).

¹² Hernández Aja. (2009). *Óp. Cit.* Pág. 1.

¹³ Mariani, C. (2010). *Óp. Cit.* Pág. 7.

En este marco conceptual, se ha creído conveniente profundizar el análisis en dos tipos de indicadores de sostenibilidad: indicadores ambientales urbanos (IAU, de aquí en adelante) e indicadores de desarrollo sostenible (IDS, de aquí en adelante); debido a la relación con la temática central de esta investigación.

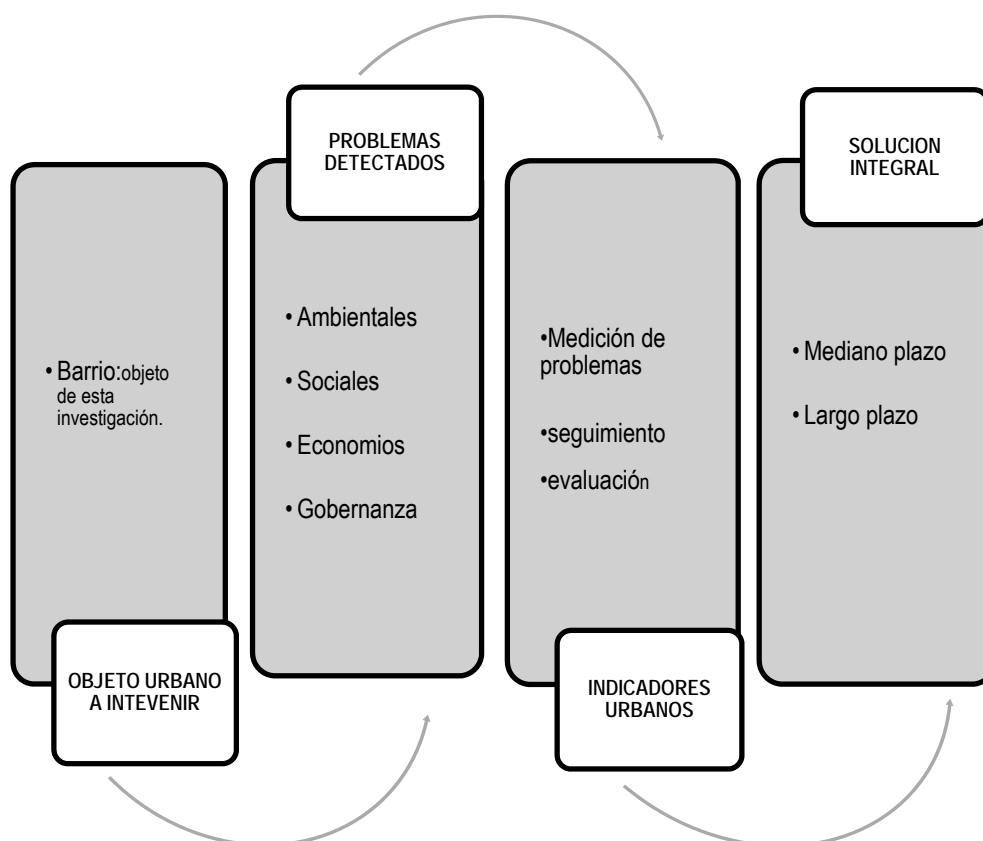


Figura 3. Síntesis interpretativa de la función de los indicadores urbanos.

Fuente: Elaboración propia.

Para Quiroga (2001)¹⁴ en las últimas décadas, la agenda ambiental y de desarrollo sostenible (DS, de aquí en adelante) ha avanzado significativamente en el mundo. Hay países – refiere el autor - que han alcanzado notoriedad en su interés de lograr estos indicadores, tales como: Canadá y Nueva Zelandia; cuyo trabajo ha sido apoyado política y económicamente, a pesar de que su enfoque ha sido exclusivamente a nivel de la dimensión ambiental del desarrollo sostenible.¹⁵

Es de destacar que la mayor parte de iniciativas sobre IAU e IDS, han sido impulsados por esfuerzos internacionales de cooperación como es el caso del proyecto *Scientific Committee on Problems of the Environment (SCOPE)*, y por organismos de investigación no gubernamentales. El marco ordenador utilizado para el desarrollo de estos indicadores ha sido el denominado: Presión-Estado-

¹⁴ Quiroga, R. (2001). *Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible: Estado del arte y perspectivas*. Serie. Manuales.16. Comisión Económica para América Latina y el Caribe-CEPAL. Santiago de Chile, p.15. Recuperado el 03 de octubre del 2015 de http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5570/S0110817_es.pdf?sequence=1

¹⁵ *Ibidem.*, pág. 16.

Respuesta (PER). También se ha utilizado: Fuerza Motriz-Estado-Respuesta (FER), recomendada por la Organización de Cooperación del Desarrollo Sostenible (OCDE) y las Naciones Unidas.

Con este antecedente, se procede a continuación a realizar un acercamiento a las experiencias sobre este tema en Latinoamérica y Europa - caso español, con el fin de identificar posibles temas, variables e indicadores a ser considerados en la investigación.

La posibilidad de hacer un análisis comparativo entre Latinoamérica y el caso español, se debe a que la experiencia española sobre sostenibilidad urbana se encuentra más consolidada y ha sido reconocida a nivel de la Unión Europea. Situación que podría constituirse como referencia útil para la región latinoamericana; además de ayudar a superar el visón localista del tema.

2 INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD EN LATINOAMÉRICA

A nivel latinoamericano, el desarrollo y puesta en práctica de estos instrumentos de medición no han sido muy avanzados por parte de los gobiernos de los países que lo conforman; sin embargo, algunos de ellos se encuentran trabajando sobre indicadores IAU, como: México, Chile, Colombia, Costa Rica y Brasil. Dentro de este grupo México, Chile y Brasil impulsan sistemas IDS con enfoque de desarrollo sostenible.

Otra característica de Latinoamérica respecto al tema de indicadores, es que la mayor parte de países lo está realizando a nivel nacional. Solamente Chile, intenta trabajar a nivel nacional y sub nacional como lo hace Canadá (Quiroga, 2001).¹⁶

Para llegar a un entendimiento mejor sobre las características de estos indicadores, se los clasifica a partir de tres etapas en el tiempo (ver figura 4).

Como se puede observar, la primera etapa (1980) corresponde al desarrollo de indicadores del tipo IAU, y parten del análisis unidisciplinario del desarrollo; enfocados particularmente al tema ambiental (calidad del aire, contaminación del agua, deforestación, desertificación, calidad del uso del suelo, entre otros). A pesar de ello, son considerados útiles y necesarios para lograr indicadores más rigurosos que integren dimensiones económicas y sociales, y sean la base de los indicadores de una segunda la etapa.

La segunda etapa de indicadores (1990), se desarrollan a partir de un enfoque multidisciplinar, incorporando, pero no vinculando las cuatro dimensiones del DS. Los países que se integran a esta iniciativa son: México, Chile, Estados Unidos, Reino Unido, entre otros.

¹⁶ *Ibidem.*, pág. 17.

Etapas	Tipo de Indicadores	Características de los indicadores
Primera etapa (1980)	Indicadores ambientales (IAU)	Conocidos como indicadores ambientales o de sostenibilidad ambiental. Se desarrollan en la década de los 80 del Siglo XX. Se diseñan indicadores de sostenibilidad parciales que ven la complejidad del fenómeno (realidad) desde un sector productivo (salud, agricultura, forestal), o bien se reduce su tratamiento a una sola dimensión como la ambiental (con variables como contaminación o de recursos naturales). Como ejemplo tenemos indicadores sobre: calidad del aire, contaminación del agua por coliformes, indicadores de deforestación, de desertificación o de cambio de uso del suelo.
Segunda etapa (1990) (actuales)	Indicadores de desarrollo sostenible (IDS aislados)	Nacen a partir del enfoque multidimensional del desarrollo sostenible, es decir que se integran en el análisis las cuatro dimensiones del desarrollo sostenible: ambiental, económica, social e institucional y política. A partir de 1996, este desarrollo ha sido liderado por la Comisión de Desarrollo Sostenible de la ONU (CDS). A pesar de ello, no se ha logrado que cada indicador sea una síntesis de las cuatro dimensiones mencionadas o que integre al menos más de una dimensión. Lo que se ha presentado, han sido indicadores aislados de cada dimensión por separado sin vinculación entre ellos.
Tercera etapa (futuro cercano)	Indicadores de desarrollo sostenible (IDS integrales)	Este tipo de indicadores constituyen un reto que sobre pasa las dos generaciones anteriores y propone la vinculación entre las cuatro dimensiones del DS. Con estos indicadores, se trata de dar cuenta de un progreso efectivo hacia el DS, utilizando un número limitado de indicadores verdaderamente vinculantes; en los cuales se incorporen todas las dimensiones del DS desde su origen.

Figura 4. Etapas de los indicadores en Latinoamérica y el mundo establecidos por Quiroga (2001), y su vinculación a las dimensiones del Desarrollo Sostenible (DS).

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Quiroga (2001, págs.18-19).

A pesar del esfuerzo realizado a finales de los años noventa del siglo XX, solamente se logra presentar indicadores independientes provenientes de las cuatro dimensiones del desarrollo sostenible (DS); sin que exista realmente vinculación entre ellas. Para tratar de integrarlos, se ha establecido una metodología de agregación con enfoque conmensuralista (integran varias variables en una sola expresión numérica) como los planteados por el Banco Mundial (BM).

Según Quiroga (2001)¹⁷, los resultados de este enfoque son bastante complicados en términos metodológicos, ya que no se logra un consenso entre la comunidad científica y peor entre actores que validen esta metodología. Esto se debe a que resulta difícil determinar el valor de cada variable en la totalidad del indicador, y también porque existe dificultad en la determinación de variables que se integran y las que se quedan fuera al momento de construir el indicador.

La tercera etapa, está relacionada con producir indicadores vinculantes entre las cuatro dimensiones del DS: económico, social, ambiental e institucional desde su origen; que nos permitan tener un mejor entendimiento del mismo. Con los indicadores de la tercera etapa, se pretende realizar una real medición del progreso hacia el DS; respaldado por un trabajo técnico-científico. Esto, permitirá dar mayor seguridad al proceso de formulación, ejecución y evaluación de políticas públicas.

En este contexto y del análisis realizado en esta investigación, da la impresión de que Latinoamérica se encuentra entre la primera y segunda etapa de desarrollo de indicadores. Quedando pendiente, la consolidación de la tercera etapa.

A continuación, se realiza un acercamiento al marco normativo que rige el tema ambiental en los países latinoamericanos y el Caribe (ver figura 5).

¹⁷ *Ibidem.*, pág. 18.

Sobre esta base normativa existente en la región latinoamericana, se han desarrollado los procesos para dar seguimiento al avance en la consecución de los objetivos de DS, establecidos en la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible de Johannesburgo (2002). Se aprecia que existen leyes en el mayor de los casos de carácter general, a partir de las cuales, se derivan normas ambientales más específicas. Muchas de ellas, que vienen desde mucho más atrás del año 2002, lo que da a entender que ha existido interés en el tema; sin embargo, no se ha avanzado mucho.

A lo manifestado, se agrega un análisis respecto de los enfoques del DS que han desarrollado diferentes investigadores y que se relacionan con la sostenibilidad débil y la sostenibilidad fuerte. Aspecto que se considera relevante al momento de la construcción de los indicadores. Giraud (2015)¹⁸, cuando cita a Naredo y Rueda (1997) manifiesta que la sostenibilidad débil está relacionada con la valoración de una perspectiva monetaria y económica de los capitales naturales y los servicios ecológicos; mientras que, la sostenibilidad fuerte, se fundamenta en la valoración del sistema ecológico y el cumplimiento del principio que habla sobre que el capital natural no es sustituible. Las características de estos dos fundamentos, se presentan a continuación (ver figura 6).

¹⁸ Giraud, L. (2015). *Óp. cit.*, pág.132

Leyes Marco del Ambiente en Latinoamérica y el Caribe sobre temas ambientales				
Nº	País	Norma	Numero	Promulgada
1	Antigua barbuda	<i>Environmental Management Bill.</i>	Sin datos	2003
2	Argentina	Ley General de Ambiente.	Ley 25.675	27/11/2002
3	Bahamas	<i>Bahamas Conservation and protection of the Phisycal landscape of the Bahamas (Amendment) Act.</i>	Sin datos	2000
4	Barbados	<i>The National Conservation Commission Act.</i>	Sin datos	1985
5	Belice	<i>The Environmental Protection Art.</i>	Sin datos	1992
6	Bolivia	Ley General del Medio Ambiente.	Ley 1333	27/04/1992
7	Brasil	Lei da Política Nacional do Meio Ambiente.	Lef6.938	31/08/1981
8	Chile	Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente.	Ley 19.300	09/03/1994
9	Colombia	Ley General Ambiental.	Ley 99	22/12/1993
10	Costa Rica	Ley Orgánica de Ambiente.	Ley 7554	04/10/1995
11	Cuba	Ley del Medio Ambiente.	Ley 81	11/06/1997
12	Dominica	<i>Physical Planning Act.</i>	Sin datos	2002
13	Ecuador	Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria.	Plan del Buen Vivir	2013-2017
14	El Salvador	Ley de Medio Ambiente.	Decreto 233	04/05/1998
15	Granada	<i>Land Development (Control).</i>	Act. 40	1961
16	Guatemala	Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente.	Decreto 68-86	05/12/1986
17	Guyana	<i>The Environment Protection.</i>	Act.	
18	Haití	Constitución Política Título IX.	Decreto 68-86	1987
19	Honduras	Ley General de Ambiente.	Decreto 104-93	08/03/1993
20	Jamaica	The Natural Resources Conservation Authority.	Act. 9	1991
21	México	Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	Sin datos	28/01/1988
22	Nicaragua	Ley General del Medio Ambiente.	Ley 217	06/06/1996
23	Panamá	Ley General de Ambiente de la República.	Ley 41	01/06/1998
24	Paraguay	No dispone de una ley general pero si diversas leyes que cumplen ese fin.	Sin datos	
25	Perú	Ley General de Ambiente.	Ley 28611	05/10/2005
26	República Dominicana	Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales	Ley 64-00	2000
27	San Kts y Nevis	<i>The National Conservation and Environmental Protection Art.</i>	Sin datos	1987 (amended in 1996)
28	Santa Lucia	<i>Environmental Protection Levy.</i>	Act. 15	1999
29	San Vicente de las Granadinas	No dispone de una ley general marco, pero si diversas que cumplen ese fin.	Sin datos	Sin datos
30	Surinam	<i>Nature Conservation Act.</i>	Sin datos	1954
31	Trinidad y Tobago	<i>Environmental Management Act.</i>	Sin datos	2000
32	Uruguay	Ley General de Protección Ambiental.	Ley 17.283	12/12/2000
33	Venezuela	Ley Orgánica del Ambiente.	Sin datos	16/06/1976

Figura 5. Estado normativo ambiental de los países latinoamericanos y el Caribe.

Fuente: Elaboración propia 2017 con datos obtenidos de Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA (2011, págs. 56-57).

Interpretación del Desarrollo Sostenible a través de enfoques y modelos.		
Fundamentos	Modelos	Características
Sostenibilidad fuerte	Principio de precaución y estado estacionario	Aplicación de los principios de precaución y de los principios operativos para la sostenibilidad de <i>Daly</i> (1990).
		Población y economía permanecen estables.
		Principios de la termodinámica. Nivel de la población y satisfacción de las necesidades adecuadas a los parámetros físicos.
		Capacidad de carga variable y dependiente de los valores sociales y la capacidad tecnológica.
	Estándar mínimo de seguridad y capital crítico	El capital natural crítico no debe decrecer a lo largo del tiempo.
		El grado de sostenibilidad de un territorio está relacionado entre el capital natural y el capital artificial manufacturado.
		Incorporación de las externalidades ambientales al consumo y existencia de un stock mínimo de capital natural.
		Prevenir reducciones del stock del capital natural.
		El capital natural crítico debe cumplir funciones ambientales y naturales básicas a una escala geográfica determinada, y no puede ser sustituido por el capital manufacturado u otro capital.
	Modelo desde la termodinámica y la entropía	Aplicación de las leyes de la termodinámica.
		Estructuras disipativas que se encuentran en estado de desequilibrio y requieren energía y materia.
		Balance de materiales y energía.
		Indicadores basados en la "contabilidad energética".
	Modelos sectoriales	Análisis Input-Output de la interacción entre los sistemas económicos y ambientales.
Modelos de co-evolución	Evolución simultánea de especies y ecosistemas conjuntamente con las actividades económicas y el medio natural.	
	Aplicación de conceptos relacionales con estabilidad, resiliencia y biodiversidad.	
	Aplicación de principios de evolucionismo darwiniano, gradual y adaptativo y apegado con la termodinámica, tendencia al desorden, teoría de la información y complejidad del sistema.	
Sostenibilidad débil	Modelo de crecimiento con capital natural agotable	Enfoque neoclásico o teoría del crecimiento con capital natural
		La tecnología y el crecimiento poblacional son variables exógenas que inciden en la tasa de crecimiento.
		Criterios de eficiencia técnica.
	Modelo de equidad intergeneracional	"Mantenimiento de niveles aceptables de bienestar a lo largo del tiempo"
		Maximización del valor presente de la "utilidad social" definida por una función del bienestar inter temporal.
		Criterio de equidad intergeneracional.
		Mantenimiento constante del stock del capital natural y artificial para las generaciones futuras al menos igual a la actual mediante inversiones y consumos simultáneos.

Figura 6. Enfoques del Desarrollo Sostenible sus fundamentos, modelos y características.

Fuente: Elaboración propia 2017 con datos de Giraud (2015, pág. 132).

De lo dicho, se consideraría que el enfoque sobre la *sostenibilidad fuerte*, constituye un soporte fundamental para el desarrollo de indicadores locales (ciudad), y sobre los cuales, se pone mayor énfasis en el desarrollo de esta investigación.

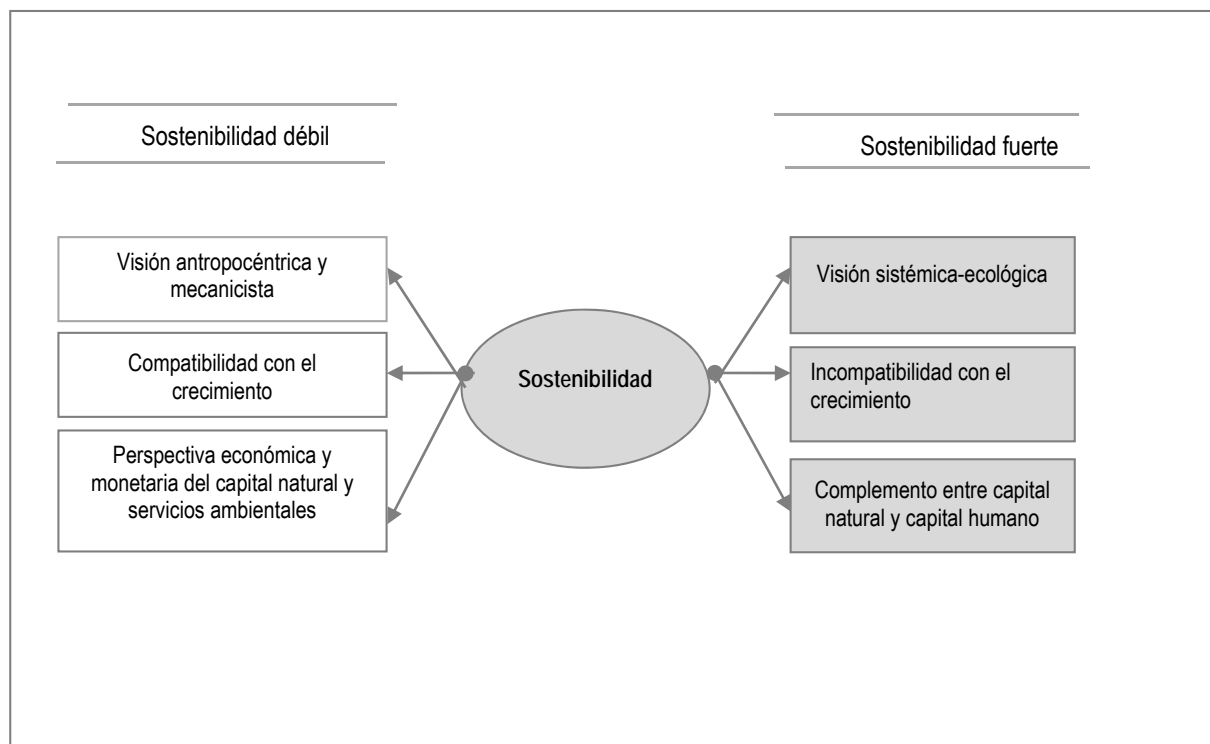


Figura 7. Síntesis de los enfoques del Desarrollo Sostenible.

Fuente: Elaboración propia 2017 con datos de Giraud (2015, pág. 132).

La tendencia de los países en vías de desarrollo ha sido la de aplicar los fundamentos de la *sostenibilidad débil*, en la que predomina el visón del ser humano sobre la naturaleza (antropocentrismo). Los países considerados desarrollados en cambio tienden hacia la *sostenibilidad fuerte*, en donde predomina una visión sistémica-ecológica.

En este marco de análisis, Quiroga (2007) establece una clasificación en base a dos criterios: la escala que cubre el indicador, y el enfoque metodológico desde el cual se lo construye (ver figura 8).

Escala y enfoque metodológico utilizados para el desarrollo de los indicadores ambientales y de desarrollo sostenible				
Enfoque	Enfoque Sistémico		Enfoque Comensuralista	
Escala	Ambientales	Desarrollo Sostenible	Monetizados	Índices
Mundial	Capital Natural (Naredo); Coste Energético de Reposición. <i>WWI: Vital Sighs</i> <i>WRI: World Resources.</i>	–	Value of World Ecosystem Services (Constanza, 1998).	Índice del Planeta Vivo (IPV, WWF).
Nacional (Países)	Colombia, Venezuela, Costa Rica, México, Panamá, República Dominicana. Canadá, Nueva Zelandia, Suecia, Australia, España, Estados Unidos.	Brasil, México, Costa Rica, Chile, Argentina, CIAT- Colombia, Barbados. Canadá, Reino Unido. Estados Unidos, España, Suecia.	Capital Natural y Total, Riqueza Real y Ahorro Genuino (Banco Mundial). Indicadores provenientes del Sistema de Contabilidad Económica Ambiental Integrada (SCAEI); PIB neto de descapitalización ambiental, Gasto Ambiental, etc.)	Índice del Planeta Vivo (IPV, WWF). Índice de Bienestar Económico Sostenible (<i>IBES & Cobb</i>). Índice Ambiental (ISA, Davos). Huella Ecológica (<i>Wackemage</i>)
Nacional (Agencias)	Indicadores Ambientales (Agencia Ambiental europea) Indicadores Ambientales (CORE, Key & Sectorial) de OCDE	Indicadores ILAC de DS (PNUMA y Foro de Ministros de Ambiente ALC) ¹⁹ IDS (Comisión de Desarrollo Sostenible) IDS Unión Europea OCDE (Indicadores de Desacoplamiento)	–	–
Regional (Sub nacionales)	Canadá	Chile, México, Estados Unidos (fronterizos)	–	Huella Ecológica
Local	Cuencas hidrográficas	<i>Sustainable Seattle</i>	–	Huella Ecológica
Sectorial o Temático	Biodiversidad Energía Transporte	–	–	–

Figura 8. Clasificación de acuerdo a la escala que cubre el indicador y su enfoque metodológico a nivel mundial.

Fuente: Elaboración propia 2017 con datos de Quiroga (2007, pág.26).

De esto se deduce, que las experiencias latinoamericanas estarían centradas mayormente en la escala nacional (nivel de países).

¹⁹ La actuación latinoamericana en cuanto a desarrollo de indicadores IAU y DS, estaría dada a escala nacional, sin bajar al nivel de escala sub nacional y peor local. Situación que a nivel europeo, en el caso español, sí lo han realizado a la fecha de esta investigación (caso de Barcelona, Sevilla, Vitoria Gasteiz, entre otras).

2.1 Experiencias latinoamericanas de indicadores de Desarrollo Sostenible (IDS)

El desarrollo y aplicación de los IDS en Latinoamérica se ha realizado con una marcada desigualdad entre países de la región; sin embargo, es de resaltar el apoyo que han dado tanto la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), el PNUMA a través de la Iniciativa Latinoamericana y del Caribe (ILAC) y la Alianza entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) con el Banco Mundial (BM).

Entre los países que más han avanzado en esta temática, podemos mencionar: México, Chile, Brasil Colombia, Argentina, Ecuador, Nicaragua, Costa Rica, Panamá y República Dominicana. A Colombia, se lo considera un caso interesante, ya que mantiene un sistema de indicadores de sostenibilidad ambiental (SISA) paralelamente con un sistema de indicadores ambientales urbanos y una red de observatorios ambientales a nivel del país. Entre las experiencias más relevantes desarrolladas por los países y organizaciones internacionales y regionales, se puede mencionar las siguientes:

Base de datos de estadísticas sobre Indicadores Medio Ambientales (BADEIMA) de la CEPAL para América latina y el Caribe		
Fuente	Características	Temáticas / Indicadores
BADEIMA / CEPAL	Constituye una base de datos estadística de la CEPAL. Inicia con series históricas a partir de 1990.	Aire: consumo de sustancias agotadoras de la capa de ozono, emisiones de gases, de efecto invernadero y concentración de partículas, gases y metales pesados.
		Agua: calidad de agua, agua s residuales; mares y bordes costeros (pesca y acuicultura).
		Tierras y suelo: uso de la tierra y agropecuaria.
		Biota: área protegida, flora y fauna.
		Energía: producción y consumo y cobertura de la red eléctrica.
		Desastres: naturales y antrópicos.
		Medio ambiente urbano: asentamientos humanos, transporte, desechos.
Gestión ambiental y estadísticas referenciales: demografía y economía.		

Figura 9. Sistema BADEIMA/CEPAL indicadores ambientales (IA) y de desarrollo sostenible (IDS).

Fuente: Elaboración propia con datos tomado de Giraud (2015, pág. 236).

BADEIMA, constituye una Iniciativa fomentada por La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Se desarrolla sobre una base de datos que contiene aproximadamente 70 estadísticas ambientales relacionadas con temas como: aire, agua, mares y borde costero, tierras y suelo, biota, energía, desastres, medio ambiente urbano, gestión ambiental y estadísticas referenciales.

Proyecto GEO América Latina y el Caribe – PENUMA		
Fuente	Características	Temáticas / indicadores
PROYECTO GEO	GEO (Panorama Ambiental Global). Es una Iniciativa del PENUMA para la evaluación del Medio Ambiente, cuyo primer informe aparece el 2002.	Tierra
		Bosques
		Áreas Costera y Marinas
		Agua dulce
		Áreas urbanas
		Atmosfera
		Desastres
		Medio ambiente y salud humana

Figura 10. Sistema Proyecto GEO-PENUMA (Naciones Unidas), sobre los indicadores para evaluación del Medio Ambiente en América Latina y el Caribe.

Fuente: Elaboración propia con datos tomado Quiroga (2007, pág. 33).

Es una iniciativa del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PENUMA) para Latinoamérica y el Caribe. Está relacionado con la elaboración de informes sobre evaluaciones del medio ambiente, denominadas GEO (*Global Environment Outlook*).

Su ámbito de actuación es a nivel nacional y regional en las principales ciudades, y su objetivo ha sido el de estimular la evaluación ambiental en la región, debido a la escasa información existente sobre te tema. Utiliza el marco de Estado- Presión-Impacto-Respuesta (EPIR), para responder a: ¿qué le está pasando al ambiente?, ¿por qué está sucediendo?, ¿qué se está haciendo al respecto?, ¿qué sucederá si no se actúa con medidas adecuadas?

Entre los principales temas tratados, están: tierra, bosques, biodiversidad, áreas costeras y marinas, agua dulce, aguas urbanas, atmósfera, desastres, medio ambiente y salud humana.

Base de Datos para la Evaluación de la Sostenibilidad Ambiental para América Latina y el Caribe (BADESALC) de la CEPAL.		
Fuente	Características	Temáticas / indicadores
BADESALC/ CEPAL	Se parte del marco conceptual del Desarrollo Sostenible y se plantea su estructura por subsistemas que se interrelacionan entre sí; tanto para el nivel nacional como para el internacional. Se inicia en el 2004.	Sub sistema Social.
		Sub sistema económico.
		Sub sistema ambiental.
		Sub sistema institucional.

Figura 11. Propuesta de BADESALC/CEPAL y las temáticas generales a través de las cuales se desarrollan los indicadores ambientales y de desarrollo sostenible en la región latinoamericana y el Caribe.

Fuente: Elaboración propia con datos tomado de Giraud (2015, pág. 237).

El Proyecto para la Evaluación de la Sostenibilidad en América Latina y el Caribe (BADELSAC), da inicio el año 2004, con el objetivo de ser un soporte para la formulación de políticas públicas sobre medio ambiente en los países de la región latinoamericana.

Se constituye una base de datos para una evaluación sistemática e integrada del medio ambiente. Utiliza la unidad de análisis denominada sistema socio-ecológico a escala nacional, la misma que se sustenta en cuatro subsistemas, así; económico, social, ambiental e institucional; que se interrelacionan mutuamente. En la actualidad el proyecto se encuentra en proceso de consolidar un banco de datos con indicadores a escala nacional apoyados por un Sistema de Información Geográfico (GIS), que sirva para todos los países de Latinoamérica y el Caribe.

También se ha generados a través de este proyecto, mapas de pobreza a nivel terciario en base a indicadores de necesidades básicas insatisfechas (servicios básicos), con información censal poblacional, a fin de establecer las transformaciones temporales y espaciales producidas en los distintos períodos de análisis. Con esto, se pretende lograr un panorama general del estado del desarrollo en Latinoamérica y el Caribe.

Esta propuesta se respalda en la siguiente estructura (ver figura 12).

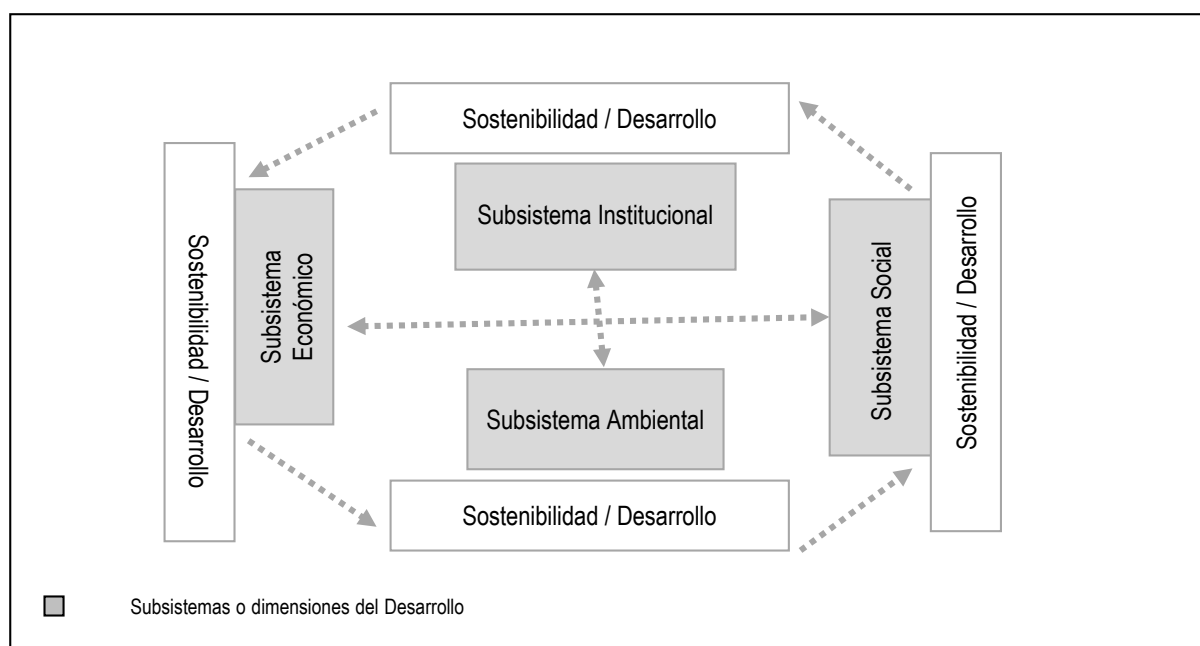


Figura 12. Estructura de la propuesta BADELSAC para el desarrollo de indicadores ambientales y de desarrollo sostenible. Sé aprecia la vinculación de los cuatro subsistemas del Desarrollo Sostenible: social, económico, ambiental e institucional.

Fuente: Elaboración propia con datos tomado de Giraud (2015)

Se puede observar entonces, la interrelación existente entre las dimensiones (subsistemas) de la sostenibilidad y los flujos que se establecen entre ellas (bidireccional). Esto permite la formulación de indicadores por cada una de las dimensiones indicadas, así como de indicadores vinculantes entre ellas. El

investigador, considera que este modelo conceptual sería de mucha ayuda a nivel latinoamericano al aplicarle a escala menor: ciudad o barrio.

Según Quiroga (2007)²⁰, a partir de su creación ha mantenido actividades de asistencia técnica a países como: Colombia, Argentina, Puerto Rico y República Dominicana, y pretende ampliar su cobertura hacia todos los países que conforman la región.

Sistema de las Naciones Unidas - Garantizar el Medio Ambiente y el desarrollo sostenible			
Fuente	Características	Metas	Temáticas / Indicadores
NACIONES UNIDAS	Se desarrollan a partir del proyecto regional denominado "Fortalecimiento de capacidades de los países de América Latina y el Caribe para monitorear el cumplimiento de los Objetivos del Desarrollo del Milenio -Modulo Ambiental (2007-2014 y 2015-2025).	Meta 9. Incorporará los principios de Desarrollo Sostenible en las políticas y los programas nacionales y revertir la pérdida de recursos del medio ambiente	25. Proporción de la superficie cubierta de bosques.
			26. Relación entre zonas protegidas para mantener la diversidad biológica y la superficie total.
			27. Uso de la energía (equivalente en kilogramos de petróleo) por 1 dólar de producto interno bruto (PIB).
			28a. Emisiones de Dióxido de Carbono per cápita.
			28b. Consumo de Clorofluorocarbonos que agotan la capa de ozono (Toneladas PAO).
			29. Proporción de la población que utiliza combustibles sólidos.
		Meta 10. Reducir a la mitad para el año 2015 el porcentaje de personas que carezcan acceso al agua y a los servicios básicos de saneamiento	30. Proporción de la población con acceso sostenible a mejores fuentes de abastecimiento de agua en zonas urbanas y rurales.
			31. Proporción de la población con acceso a servicios de saneamientos mejorados, en zonas urbanas y rurales.
		Meta 11. Haber mejorado considerablemente para el año 2020, la vida por lo menos 100 millones de habitantes que viven en tugurios.	32. Proporción de la población con acceso a tenencia segura. Se está considerando por UN-Hábitat: acceso al agua potable en tugurios, al saneamiento básico, durabilidad de la vivienda y área suficiente para vivir.

Figura 13. Sistema de las Naciones Unidas para lograr los Objetivos del Milenio hoy denominados Objetivos de Desarrollo Sostenible (2015). Se incluyen las metas oficiales del ODM 7 para la región latinoamericana y caribeña.

Fuente: Elaboración propia con datos tomado Quiroga (2007, pág.30).

El proyecto regional para América Latina impulsado por las Naciones Unidas (2007) para hacer seguimiento al avance en la consecución de las metas del Séptimo Objetivo de Desarrollo del Milenio (ODM 7) y que está relacionado con el Módulo Ambiental, se viene desarrollando desde el 2007. Su objetivo es desarrollar las capacidades de los países latinoamericanos para construir bases estadísticas, que lleven a determinar el avance de la región en el logro de la sostenibilidad.

Los objetivos del Milenio (2007-2014), actualmente se denominan Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS, de aquí en adelante) aprobados por las Naciones Unidas en el año 2015, en los que se interrelacionan las cuatro (4) variables de la sostenibilidad en la generación de indicadores. Lo que significaría ingresar en la etapa más avanzada en el desarrollo de indicadores DS. Entre las metas más

²⁰ Quiroga (2007). *Óp. cit.*, p.35

importantes a cumplir en este proceso, están: incorporar los principios del DS a las políticas nacionales y revertir la pérdida de recursos del medio ambiente, reducir a la mitad para el año 2015 el porcentaje de personas sin acceso a agua potable y saneamiento y finalmente, mejorar para el 2020 la calidad de vida de las personas que viven en tugurios.

Según Naciones Unidas (2015), desde 1990 a la fecha se han logrado algunas metas importantes, así:

- Prácticamente se ha eliminado la sustancia que afectan a la capa de ozono desde 1990. A la espera de su recuperación hasta mediados de este milenio.
- La protección de áreas terrestres y marinas en el mundo, se ha incrementado desde 1990. En Latinoamérica y el Caribe, la cobertura de áreas terrestres protegidas ha tenido un aumento sustancial, que va desde el 8.8% a 23.4% en el periodo 1990-2014.
- En lo relacionado con la dotación de agua mejorada, se han dado avances importantes que determinan su incremento de 76% en 1990 a 91% en 2015.
- 1.900 millones de habitantes de la población mundial, mantiene en la actualidad acceso a fuentes de agua potable mejorada en sus hogares a través de cañería.
- A nivel mundial, 147 países han cumplido con la meta de acceso al agua potable. De ellos 95 países han logrado la meta de saneamiento y 77 países han cumplido las dos metas (agua potable y saneamiento).
- De los 2.100 millones de personas que han mantenido acceso a saneamiento mejorado desde 1990, cerca del 50% todavía realizan actividades de defecación al aire libre.
- La población de barrios marginales de los países en vías de desarrollo se ha disminuido aproximadamente 39.4% en el año 2014.

Con el paso de los Objetivos del Milenio hacia los Objetivos de Desarrollo Sostenible (2015), se presenta una gran oportunidad para que los países del mundo y en ellos incluidos los latinoamericanos y caribeños, propongan una nueva agenda de desarrollo sostenible que enfrente entre otras cosas la insostenibilidad de las ciudades y el cambio climático; como así ha sucedido en el Congreso Mundial de Hábitat III realizado en Quito (Ecuador) en octubre del 2016; en el cual se aprobó la Nueva Agenda Urbana para los próximos 20 años.

Indicadores de la Iniciativa latinoamericana y del Caribe (ILAC)		
Fuente	Características	Temáticas / Indicadores
INICIATIVA LATINOAMERICANA Y DEL CARIBE (ILAC)	Impulsada a partir del año 2002 por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente(PNUMA)	1) Diversidad Biológica: superficie boscosa, recursos genéticos.
		2) Gestión de residuos hídricos: manejo de cuencas hidrográficas.
		3) Vulnerabilidad: asentamientos humanos, ciudades sostenibles, vulnerabilidad y gestión de riesgos, residuos sólidos.
		4) Temas sociales: incluyendo salud, inequidad y pobreza
		5) Aspectos económicos: competitividad, comercio, patrones de producción y consumo.
		6) Aspectos Institucionales: educación ambiental, evaluación e indicadores.

Figura 14. Iniciativa Latinoamericana y del Caribe (ILAC) para el desarrollo de indicadores ambientales (IAU) y de desarrollo sostenible (IDS) en la región latinoamericana y el Caribe.

Fuente: Elaboración propia con datos tomado de Giraud (2015, pág. 238).

La Iniciativa Latinoamericana y del Caribe para el Desarrollo Sostenible (ILAC) que ha sido analizada previamente en el capítulo dos (2) de este documento, se crea durante la primera reunión extraordinaria del Foro de Ministros de Medio Ambiente de los Gobiernos de Latinoamérica y el Caribe, efectuada en el año 2002 previo a la Cumbre Mundial de Johannesburgo (2002). A partir de ello, se han realizado cumbres similares cada dos años, siendo la última la de Colombia 2016.

Su objetivo principal es evaluar el avance realizado por los países de la región en temas ambientales en el camino hacia el DS. Entre los temas eje de la ILAC, se encuentran:

- Diversidad biológica.
- Gestión de recursos hídricos.
- Vulnerabilidad, asentamientos humanos y ciudades sostenibles.
- Temas sociales incluyendo salud, inequidad y pobreza.
- Aspectos económicos, incluidos el comercio y los patrones de producción y consumo.
- Aspectos institucionales.

Las organizaciones involucradas en este proyecto, son: el Banco Mundial (BM), Banco Interamericano de Desarrollo (BID), La Organización Panamericana de la Salud (OPS), la Oficina Regional para América Latina y el Caribe del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y el Observatorio del Desarrollo de la Universidad de Costa Rica. Los países que participan activamente, son: Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, México, Perú y Santa Lucía. Posteriormente se integrarían otros países andinos como Bolivia, Ecuador, Perú, Argentina, Chile, Uruguay entre otros.

Sistema de Información del medio ambiente (SIMA) de la Comunidad Andina: Bolivia, Colombia Ecuador, Perú y Venezuela.		
Fuente	Características	Temáticas / Indicadores
GIS DE LA COMUNIDAD ANDINA (SIMA)	Constituye un Sistema de Información del Medio Ambiente de la Comunidad Andina. Se crea en el 2003, con la finalidad de servir de orientación para la formulación de políticas ambientales y concertación de políticas comunitarias de desarrollo sostenible y de gestión ambiental.	Recursos hídricos.
		Atmosfera y clima.
		Tierras y suelos.
		Ecosistemas.
		Cobertura vegetal y recursos biológicos.

Figura 15. Sistema de Información del Medio Ambiente de la Comunidad Andina de Naciones

Fuente: Elaboración propia con datos tomado de Quiroga (2007, pág. 40)

El Sistema de Información del Medio Ambiente (SIMA), se enfoca a la organización estadística ambiental de la Comunidad Andina cuyos miembros son los siguientes países: Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia y Venezuela.

Este sistema de información, nace con el objetivo de apoyar la gestión ambiental y la formulación de políticas comunitarias de DS. Además de establecer procedimientos para la difusión de la información. Se establece una priorización de temas a nivel de la Comunidad Andina respecto a la demanda de información en temas como:

- Estadísticas forestales.
- Suelos y cobertura vegetal.
- Diversidad biológica y ecosistemas.
- Estadísticas sobre calidad ambiental.
- Estadísticas sobre gestión integral de residuos y aguas residuales.
- Cambio climático.
- Producción más limpia.
- Recursos hídricos.
- Cuentas ambientales.

De la misma manera y de forma consensuada entre los países miembros de esta comunidad, se han establecido a través de este sistema de información, los siguientes indicadores que se agrupan en cuatro grandes bloques.

- Recursos hídricos.
- Atmosfera y clima.
- Tierras y suelos.
- Cobertura vegetal y recursos biológicos.

Información referencial que se considerara útil para la generación de políticas públicas sobre DS en la región.

Indicadores Ambientales de Sostenibilidad CIAT-BM-PNUMA		
Fuente	Características	Temáticas / Indicadores
CIAT-MB-PNUMA	Fue creado en 1995 a través de un proceso de cooperación entre: Centro Internacional de agricultura Tropical(CIAT), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente(PNUMA) y el Banco Mundial (BM).	Población.
		Indicadores de desarrollo económico.
		Indicadores de desarrollo social.
		Indicadores de desarrollo ambiental.
		Alimentos y agricultura.
		Energía y transporte.
		Uso de suelo y ecosistemas.
		Bosque y pastizales.
		Diversidad biológica.
		Agua dulce.
		Recursos costeros.
		Atmosfera y clima.
		Residuos.
		Industria y materiales.
Información y participación.		

Figura 16. Propuesta de indicadores ambientales (IA) realizada por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y el Banco Mundial (BM).

Fuente: Elaboración propia con datos tomado de Quiroga (2007, pág. 37).

Constituye un Sistema de Información Geo referenciado que nace en 1995, auspiciado por el Centro Integral de Agricultura Tropical (CIAT), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) Regional México; grupo al cual se integra en 1998 el Banco Mundial (BM).

Proyectos de indicadores CONECT FOUR Participan: Benin, Bhutan, Costa Rica y Holanda		
Fuente	Características	Temáticas/indicadores
CONECT FOUR	Proyecto pionero de cooperación Norte-Sur (1996), para países pequeños.	Aspecto socio/cultural
		Aspecto económico
		aspecto ambiental

Figura 17. Propuesta de indicadores ambientales (IA), del proyecto CONECT FOUR de cooperación Norte-Sur, para países pequeños. Participan los países: Benin, Bhutan, Costa Rica y Holanda.

Fuente: Elaboración propia con datos tomado de Quiroga (2007, pág. 41).

Su objetivo principal es el de mantener una base de datos espacial relacionados con indicadores ambientales, económicos y sociales continentales y a nivel nacional, con visión propia latinoamericana y en la que se ponga énfasis el tratamiento de la tierra rural. Los países que participan activamente en este proyecto son: Colombia, Costa Rica y Brasil apoyados por instituciones locales.

Este proyecto constituye una acción colaborativa Norte-Sur entre países pequeños, en el cual participan: Benín, Bhutan, Costa Rica y Holanda.

Tiene su inicio en 1996 y consiste en aglutinar esfuerzos para lograr desarrollar IDS entre países de distintas características geográficas y que consideran al DS, como su objetivo común.

Para su desarrollo, se utiliza algunos indicadores existentes de la Comisión de Desarrollo Sostenible (CDS) de la Naciones Unidas, relacionados con el ámbito: sociocultural, económico y ambiental; a estos, se ha incluido otro como la Huella Ecológica, sobre la cual ya existen resultados para los cuatro países miembros de este proyecto (Quiroga, 2007).²¹

A pesar del trabajo realizado en este periodo (1996-2014), sus fuentes de datos siguen dependiendo de la información proporcionada por el Banco Mundial, *World Resources Institute* y las Naciones Unidas (ONU).

2.2 Experiencias latinoamericanas de indicadores ambientales urbanos (IAU): Marco internacional sobre IAU que ha servido de referencia para la actuación latinoamericana.

El Observatorio Global Urbano (OGU) y la Agenda UN-Hábitat

El Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos UN-Hábitat, ha venido trabajando desde 1991 en la recolección de indicadores urbanos. Ha producido dos bases de datos conocidas como: Base de Datos Global I y II; las cuales fueron presentadas en el año 1996 en la Conferencia Hábitat II y en el 2001 en Estambul +5 (Álvarez, 2007).²² En la Conferencia Mundial Hábitat III desarrollada en Quito-Ecuador en octubre del 2016, se han actualizado estos indicadores en función de lograr la Nueva Agenda Urbana.

Con esto, se pretende monitorear el estado de las condiciones urbanas a nivel mundial y latinoamericana.²³ En la actualidad, estos indicadores están anclados a logro de los *Objetivos del Desarrollo Sostenible* y particularmente en lo relacionado con la mejora de las condiciones de vida para el 2025 de aproximadamente 100 millones de habitantes, ubicados en tugurios de las ciudades en el mundo (Objetivo 11).

Es importante indicar que los indicadores del OGU constituyen la base de los indicadores urbanos de la Agenda UN-Hábitat).

Los indicadores del OGU, se encuentran ligados a los siguientes datos básicos: usos de la tierra, población urbana, tasa de crecimiento poblacional, hogares encabezados por mujeres, tamaño medio de los hogares, tasa de creación de hogares, distribución de rentas, producto urbano por persona y tipo de tenencia de la vivienda; y se estructuran en 6 grandes bloques, así: desarrollo

²¹ *Ídem*.

²² Álvarez, J. (2007). *Más allá de los indicadores UN – Hábitat, hacia una agenda de nuevos indicadores urbanos*. Recuperado el 15 de octubre de 2015 de http://seduv.edomexico.gob.mx/docs/observa/evalua_1.pdf

²³ Países que mantienen un OGU en Latinoamérica y el Caribe: Argentina, Brasil, Belice, Chile, Colombia, Ecuador, El Salvador, Jamaica, Perú, Trinidad y Tobago.

socioeconómico, infraestructuras, transporte, gestión ambiental, gobierno local y vivienda (Castro Bonaño, 2002). Indicadores que han sido actualizados en Hábitat III (2016). Los indicadores de la Agenda UN-Hábitat, se encuentran estructurados en 18 capítulos que corresponden a 20 indicadores claves o principales, 9 indicadores cualitativos y 13 indicadores extensivos²⁴ (ver figura 18).

Es de resaltar que estos indicadores fueron creados con la intención de constituirse en una base para la creación de una red de observatorios urbanos a nivel mundial, que faciliten el monitoreo y control de los programas implementados por Hábitat y la Agenda 21.

Entre sus objetivos están, la implementación de mecanismos que permitan la sistematización de los efectos de las políticas urbanas. Situación que se espera se vea fortalecida a partir de la relación entre Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) aprobados en el año 2015 y la Nueva Agenda Urbana (2016). Esta relación, constituye punto relevante para la investigación, ya que con el cumplimiento del Objetivo de Desarrollo Sostenible número once (11), se estaría enfrentando a la insostenibilidad de las ciudades del mundo y particularmente en las zonas más desfavorecidas de ellas como son las periferias urbanas y sus barrios; como se demuestra a continuación en la figura 19.

²⁴ Los Indicadores clave o principales son de fácil recolección y sirven para la formulación de políticas públicas urbanas y son: números, índices y/o porcentajes. Los Indicadores cualitativos son utilizados para evaluar áreas que son difíciles de medir cuantitativamente, y los Indicadores extensivos se los utiliza para complementar los indicadores claves y cualitativos.

Indicadores básicos planteados por el Observatorio Global Urbano (OGU)		
Datos básicos	a) Uso de la tierra.	f) Tasa de creación de hogares.
	b) Agua urbana.	g) Distribución de rentas.
	c) Tasa de crecimiento poblacional.	h) Producto urbano por persona.
	d) Hogares encabezados por mujeres.	i) Tipo de tenencia de la vivienda.
	e) Tamaño medio de los hogares.	
Temas	Indicadores	
1. Desarrollo socioeconómico	1. Hogares por debajo del umbral de la pobreza.	
	2. Empleo informal o sumergido.	
	3. Camas de hospital.	
	4. Mortalidad infantil.	
	5. Esperanza de vida al nacer.	
	6. Tasa de alfabetización adulta.	
	7. Tasa de escolarización.	
	8. N° de aulas escolares.	
	9. Tasa de criminalidad.	
2. Infraestructuras	10. Conexiones a las redes de abastecimiento de las viviendas.	
	11. Acceso a agua potable.	
	12. Consumo de agua.	
	13. Precio medio del agua.	
3. Transporte	14. Intercambio modal.	
	15. Tiempo de desplazamiento.	
	16. Gasto de infraestructura viaria.	
	17. Parque automovilístico.	
4. Gestión ambiental	18. Trámites de agua residuales.	
	19. Generación de residuos sólidos.	
	20. Tratamiento de residuos sólidos.	
	21. Recogida regular de residuos sólidos.	
. Gobierno local	22. Viviendas destruidas.	
	23. Principales fuentes de ingreso.	
	24. Gasto per cápita.	
	25. Interés por préstamo.	
	26. Empleados en la administración local.	
	27. Capítulo presupuestario de salarios.	
6. Vivienda	28. Tasa de gasto contractual recurrente.	
	29. Departamentos administrativos que proveen servicios.	
	30. Control de los niveles superiores de gobierno.	
	31. Relación entre el precio de la vivienda y los ingresos.	
	32. Alquileres en relación con los ingresos.	
	33. M ₂ de la vivienda por persona.	
	34. Estructuras y suministros permanentes.	
	35. Vivienda en alquiler.	
36. Multiplicador de desarrollo urbanístico.		
37. Gasto en infraestructura.		
38. Relación entre hipotecas y créditos locales.		
39. Producción de vivienda.		
40. Inversión de vivienda.		

Figura 18. Indicadores básicos referenciales de Sostenibilidad urbana desarrollado por El Observatorio Global Urbano (OGU) – UN-Hábitat.

Fuente: Elaboración propia con datos tomados de Castro Bonaño (2002, pág. 228).

N°	Metas para el 2030
1	Para 2030, asegurar el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos adecuados, seguros y asequibles y mejorar los barrios marginales.
2	Para 2030, proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos y mejorar la seguridad vial, en particular mediante la ampliación del transporte público, prestando especial atención a las necesidades de las personas en situación vulnerable, las mujeres, los niños, las personas con discapacidad y las personas de edad avanzada.
3	Para 2030, aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para una planificación y gestión participativas, integradas y sostenibles de los asentamientos humanos en todos los países.
4	Redoblar los esfuerzos para proteger y salvaguardar el patrimonio cultural y natural del mundo.
5	Para 2030, reducir de forma significativa el número de muertes y de personas afectadas por los desastres, incluidos los relacionados con el agua, y reducir sustancialmente las pérdidas económicas directas vinculadas al producto interno bruto mundial causadas por los desastres, haciendo especial hincapié en la protección de los pobres y las personas en situaciones vulnerables.
6	Para 2030, reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo.
7	Para 2030, proporcionar acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles, en particular para las mujeres y los niños, las personas de edad y las personas con discapacidad
8	Apoyar los vínculos económicos, sociales y ambientales positivos entre las zonas urbanas, periurbanas y rurales mediante el fortalecimiento de la planificación del desarrollo nacional y regional.
9	Para 2020, aumentar sustancialmente el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan y ponen en marcha políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él y la resiliencia ante los desastres, y desarrollar y poner en práctica, en consonancia con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, la gestión integral de los riesgos de desastre a todos los niveles
10	Proporcionar apoyo a los países menos adelantados, mediante la asistencia financiera y técnica, para que puedan construir edificios sostenibles y resilientes utilizando materiales locales

Figura 19. Metas del Objetivo de Desarrollo Sostenible número once (11) para el año 2030 sobre Ciudades y asentamientos humanos más inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. (ONU, 2015).

Fuente: Elaboración propia con datos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (2015).

De lo analizado y a manera de síntesis, los indicadores que interesarían a la investigación y que han sido propuestos por el OGU, así como los planteados por la Agenda Un-Hábitat (los dos pertenecen a Naciones Unidas) serían los que a continuación se detalla (ver figura 20).

Cuadro síntesis de los temas que aportarían a la investigación	
Indicadores OGU	Indicadores de la Agenda UN-Hábitat
<ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura • Transporte • Gestión ambiental • Territorio y Vivienda 	<ul style="list-style-type: none"> • Promoción de la vivienda adecuada. • Seguridad de la tenencia de la vivienda. • Igualdad de acceso a la tierra. • Acceso a los servicios básicos • Fortalecimiento de estructuras geográficas equilibradas de los asentamientos humanos. • Demanda eficaz de agua. • Reducción de la contaminación en zonas urbanas. • Prevención de desastres y reconstrucción de asentamientos humanos. • Promoción de sistemas de transporte eficaz y ambientalmente racionales.

Figura 20. Cuadro síntesis relacionados con los Indicadores de Sostenibilidad Urbana, planteados por el Observatorio Global Urbano (OGU) y la Agenda UN-Habitat.

Fuente: Elaboración propia con datos de OGU y UN-Habitat.

Programa de Desarrollo Sostenible de Comunidades. Indicadores para Servicios de la Ciudad y Calidad de Vida (ISO 37120:2014)

En el año 2014, la Organización Internacional de Normalización denominada *ISO* (*International Organization for Standardization* por sus siglas en inglés), publica la primera edición de la norma ISO 37120:2004; la misma que está relacionada con el desarrollo sostenible de las comunidades a través de la aplicación de indicadores para servicios de la ciudad y calidad de vida (*ISO*, 2014). Se pretende con esta norma, medir el rendimiento en los gobiernos locales, con procedimientos seguros y verificables.²⁵

Según *Rosenfeld* (2014),²⁶ la norma define y establece metodologías relacionadas con las mediciones básicas que colaboran con una ciudad en la formulación de sus objetivos y el seguimiento de sus logros (planeamiento urbano sostenible); a fin de lograr mejoras en la prestación de servicios y la calidad de vida.

Una de las características de las ISO 37120; 2014, es que puede ser aplicable en ciudades de distinto tamaño, ubicación y nivel de desarrollo; por lo que, clasifica a los indicadores de la siguiente manera: 46 indicadores clave o principales, y 56 indicadores de apoyo.

Los 100 indicadores que incluye la Norma ISO 37120; 2014, permitirá evaluar la mejora y desempeño de la ciudad en el tiempo. Para lograr esto, los indicadores cubren las siguientes áreas: economía, educación, energía, medio ambiente, finanzas, respuestas ante emergencias, gobernanza, salud, recreación, seguridad,

²⁵ Una de las condiciones de esta norma, es que todos los actores tienen que participar activamente en su implantación y correcta utilización. Se considera que no solamente es responsabilidad de autoridades sino fundamentalmente de la ciudadanía en general.

²⁶ *Rosenfeld, A.* (12 de noviembre de 2014). *La ISO 37120, orientada al desarrollo sustentable de la comunidad*. Recuperado el 16 de octubre de 2015, de <http://www.futurosustentable.com.ar/iso-37120-una-norma-orientada-al-desarrollo-sustentable-de-la-comunidad/>

vivienda, residuos sólidos, telecomunicaciones e innovación, transporte, planeamiento urbano, aguas residuales y saneamiento.

Siendo que los objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) constituyen el fin ulterior de toda propuesta de mejoramiento urbano en la actualidad, para efecto de esta investigación, las áreas a considerar estarán relacionadas con: energía, ambiente, respuesta ante la emergencia de incendios y desastres naturales, recreación, vivienda, desechos sólidos, transporte, planeamiento urbano, aguas residuales y saneamiento.

Temas que se encuentran reflejadas en la siguiente matriz (ver figura 21).

Indicadores ISO 37.120 (2014) para el Desarrollo Sostenible de Comunidades. Se incluye Indicadores de Servicios de la ciudad y Calidad de vida.		
Tema	Indicadores	Grupo *
Energía	Total energía eléctrica residencial per cápita (kWh/año).	B
	Porcentaje de población de la ciudad con servicio eléctrico autorizado.	B
	Consumo energético de los edificios públicos por año (kWh/m ²).	B
	Porcentaje de energía proveniente de fuentes renovables como parte del consumo total energético de la ciudad.	B
	Uso de la energía eléctrica total por habitante (kWh/año).	S
	Número (promedio) de interrupciones eléctricas por cliente por año.	S
	Duración promedio de interrupciones eléctricas (en horas).	S
Ambiente	Concentración del material particulado fino (PM 2.5).	B
	Concentración del material particulado fino (PM 10).	B
	Emisiones de gases de efecto invernadero medido en toneladas per cápita.	B
	Concentración de NO ₂ (dióxido de nitrógeno).	S
	Concentración de SO ₂ (dióxido de azufre).	S
	Contaminación por ruido.	S
	Cambio porcentual en el número de especies nativas.	S
Respuesta ante la emergencia de incendios y desastres naturales	Número de bomberos por cada 100.000 habitantes.	B
	Número de muertes relacionadas con el fuego por cada 100.000 habitantes.	B
	Número de muertes relacionadas con desastres naturales por cada 100.000 habitantes.	B
	Número de voluntarios y de tiempo parcial de bomberos por cada 100.000 habitantes.	S
	Tiempo de respuesta para los servicios de emergencia de la llamada inicial.	S
	Tiempo de respuesta por parte de los bomberos desde la llamada inicial.	S
Recreación	m ² de espacio público interior per cápita.	S
	m ² de espacio público exterior per cápita.	S
Vivienda	Porcentaje de la población urbana que vive en tugurios o asentamientos informales.	B
	Número de personas sin hogar por cada 100.000 habitantes.	B
	Porcentaje de hogares que existen sin títulos legales registrados.	B

* B: Indicador básico; S: Indicador de soporte.

Indicadores ISO 37.120 (2014) para el Desarrollo Sostenible de Comunidades. Se incluye Indicadores de Servicios de la ciudad y Calidad de vida.		
Tema	Indicadores	Grupo *
Desechos sólidos	Porcentaje de la población urbana con una recolección regular de residuos sólidos (residencial).	B
	Residuos sólidos recolectados per cápita.	B
	Porcentaje de residuos sólidos urbanos recolectados per cápita.	B
	Porcentaje de residuos sólidos urbanos que se reciclan.	S
	Porcentaje de residuos sólidos urbanos que se disponen en un relleno sanitario.	S
	Porcentaje de residuos sólidos urbanos que se incineran.	S
	Porcentaje de residuos sólidos urbanos que se queman abiertamente.	S
	Porcentaje de residuos sólidos urbanos que se arrojan en un botadero a cielo abierto.	S
	Porcentaje de residuos sólidos urbanos que se arrojan por otros medios.	S
	Generación de residuos peligrosos urbanos per cápita.	S
	Porcentaje de residuos peligrosos urbanos que se reciclan.	S
Transporte	Kilómetros del sistema de transporte público de alta capacidad por cada 100.000 habitantes.	B
	Kilómetros de sistema de transporte público ligero de pasajeros por cada 100.000 habitantes.	B
	Número de viajes al año en transporte público per cápita.	B
	Numero de automóviles personales per cápita.	B
	Porcentaje de los viajeros que utilizan un medio de transporte al trabajo que no sea un vehículo personal.	S
	Número de vehículos motorizados de dos ruedas per cápita.	S
	Kilómetros de vías para bicicletas y carriles por cada 100.000 habitantes.	S
	Muertes ocasionadas por accidentes de tráfico por cada 100.000 habitantes.	S
Conectividad área comercial (número de destinos aéreos comerciales sin escalas)	S	
Planeación urbana	Área verde (Ha) por cada 100.000 habitantes.	B
	Número de árboles plantados al año por cada 100.000 habitantes.	S
	Área de los asentamientos informales como porcentaje del área total urbana.	S
	Relación de empleo vivienda.	S

* B: Indicador básico; S: Indicador de soporte.

Indicadores ISO 37.120 (2014) para el Desarrollo Sostenible de Comunidades. Se incluye Indicadores de Servicios de la ciudad y Calidad de vida.		
Tema	Indicadores	Grupo *
Aguas residuales	Porcentaje de la población urbana con servicios de recolección de aguas residuales.	B
	Porcentaje de aguas residuales urbanas que no reciben tratamiento.	B
	Porcentaje de aguas residuales urbanas que reciben tratamiento primario.	B
	Porcentaje de aguas residuales urbanas que reciben tratamiento secundario.	B
	Porcentaje de aguas residuales urbanas que reciben tratamiento terciario.	B
Agua y saneamiento	Porcentaje de la población urbana con un servicio de suministro de agua potable.	B
	Porcentaje de la población urbana con acceso sostenible a fuentes de agua potable.	B
	Porcentaje de la población con acceso a servicios de saneamiento.	B
	Consumo doméstico de agua per cápita (litros/día)	B
	Consumo total de agua per cápita.	S
	Promedio de horas anuales de interrupción del servicio de agua por hogar.	S
	Porcentaje de pérdida de agua (agua no contabilizada)	S

* B: Indicador básico; S: Indicador de soporte.

Figura 21. Indicadores ISO 37.120 (2014) sobre Desarrollo Sostenible de Comunidades. Se incluye Indicadores de Servicios de la ciudad y calidad de vida.

Fuente: Elaboración propia con datos tomados de Giraud (2015, págs.488-489).

A criterio del investigador, la norma *ISO 37.120 (2014)*, constituye un aporte importante como referencia para la determinación de indicadores de sostenibilidad ambiental a nivel urbano (IAU) en Latinoamérica y el Caribe.

Es de precisar que, las ciudades latinoamericanas a excepción de las grandes metrópolis conocidas²⁷, constituyen ciudades consideradas intermedias (hasta un millón de habitantes) y, en las cuales podría facilitarse la reformulación del proceso de planeamiento urbano de tradicional a sostenibles; sustentados en planes de indicadores más flexibles y apegados a la realidad de cada ciudad y región, como lo propone la *ISO 37.120 (2014)*.

- Sistema de Indicadores Ambientales del Programa GEOCIUDADES y del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 2008).

Las Naciones Unidas a través del PNUMA, inicia un proceso de evaluaciones ambientales a partir de 1995; a través del programa *Global Environment Outlook (GEO)* que se desarrolla a nivel global, regional y subregional. En el 2001 y como resultado del llamado del Foro de Ministros de Medio Ambiente latinoamericanos y la Cumbre de Johannesburgo (2001) nace el proyecto GEO Ciudades.

El PNUMA para América Latina y el Caribe (PNUMA/ORPALC), apoyan a los países de esta región en la realización de evaluaciones ambientales integrales, con el fin de fortalecer las políticas públicas y la toma oportuna de decisiones en beneficio del desarrollo sostenible. Entre los objetivos del proyecto GEOCIUDADES-PNUMA, están:

²⁷ Ciudad de México, Sao Paulo, Lima, Buenos Aires y Bogotá

- El reconocimiento de los vínculos entre las condiciones ambientales y las actividades humanas; en particular de las áreas urbanas.
- La formación de capacidades técnicas locales y el logro de consensos y participación ciudadana en temas ambientales críticos de las ciudades.
- El establecimiento de estrategias para el logro de una mejor gestión ambiental en las ciudades de la región.

Las ciudades participantes del proyecto piloto del año 2001, fueron: Rio de Janeiro y Manaus (Brasil), Buenos Aires (Argentina), La Habana (Cuba), Bogotá (Colombia), Ciudad de México (México) y Santiago de Chile (Chile). En el año 2003, el proyecto se fortalece con el apoyo de los gobiernos de Brasil, Noruega, Bélgica, Holanda y del Banco Mundial. Se inicia así, una segunda etapa con nuevas ciudades, como: San Salvador (El Salvador), Arequipa-Lima-Callao (Perú), Esmeraldas (Ecuador), San Miguel de Tucumán (Argentina), Montevideo (Uruguay) y Sao Paulo (Brasil). En el 2004 inicia una tercera etapa con ciudades de nuevos países participantes, como: Guatemala, Costa Rica, Panamá, República Dominicana y Paraguay.²⁸

El marco ordenador de los indicadores del Programa GEOCIUDADES-PENUMA, está sustentado en el modelo FMPEIR: Fuerza Motriz, Presión, Estado, Impacto y Respuesta (ver figura 22).

²⁸ PNUMA (2008). *Metodología para la elaboración de informes GEO Ciudades.version3*. Pág. 10. Recuperado el 17 de octubre de 2015 de <http://www.pnuma.org/deat1/pdf/metodologiaelaboracioninformes.pdf>

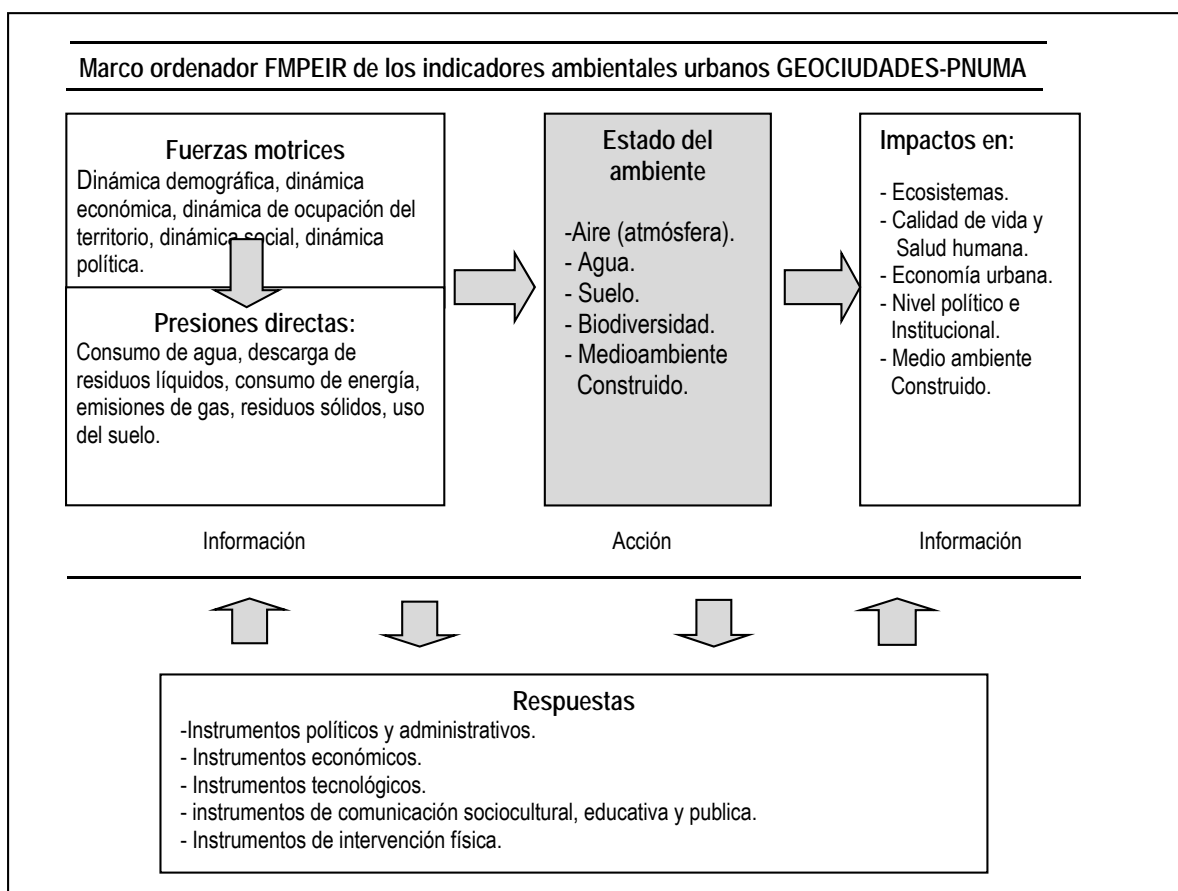


Figura 22. Marco ordenador FMPEIR (Fuerza Motriz, Presión, Estado, Impacto y Respuesta) en el cual se desarrollan los indicadores de GEOCIUDADES-PNUMA.

Fuente: Elaboración propia con datos de PNUMA (2008). Metodología para la elaboración de informes GEO Ciudades.

Este marco normativo, se enmarca en un contexto que GEOCIUDADES-PNUMA lo denomina *sociedad humana*; al cual se vinculan tres interrogantes:

1. ¿Qué está ocurriendo con el medio ambiente y por qué?
2. ¿Cuáles son las consecuencias ambientales para la humanidad?
3. ¿Qué estamos haciendo y cuan eficaz somos?

A fin de dar respuesta a estas inquietudes, se plantea el tratamiento de cuatro temas prioritarios para el desarrollo de los indicadores, así: agua, atmósfera, suelo, biodiversidad (fauna/flora) y un quinto tema relacionado con el ambiente construido (ver figura 23).

Definición de los indicadores fundamentales del Programa GEOCIUDADES-PENUMA (2008) relacionados con el medio ambiente urbano para Latinoamérica y el Caribe - GEOLAC.					
Característica del Indicador	Tema				
	Agua	Atmosfera (aire)	Suelo	Biodiversidad (flora/fauna)	Ambiente construido
Presión	* Crecimiento de la población.	Crecimiento de la población.	Crecimiento de la población.	Crecimiento de la población.	Crecimiento de la población.
	* Índice de Gini de desigualdad de ingreso económico.	Índice de Gini de desigualdad del ingreso económico.	Índice de Gini de desigualdad del ingreso económico.	Índice de Gini de desigualdad del ingreso económico.	Índice de Gini de desigualdad del ingreso económico.
	* Superficie y población de los asentamientos humanos autorizados y no autorizados.	Superficie y población de los asentamientos humanos autorizados y no autorizados.	Superficie y población de los asentamientos humanos autorizados y no autorizados.	Superficie y población de los asentamientos humanos autorizados y no autorizados.	Superficie y población de los asentamientos humanos autorizados y no autorizados.
	* Cambio del suelo de no urbano a urbano.	Cambio del suelo de no urbano a urbano.	Cambio del suelo de no urbano a urbano.	Cambio del suelo de no urbano a urbano.	Cambio del suelo de no urbano a urbano.
	Consumo de agua.	Distribución modal del transporte.	Distribución modal del transporte.	Disminución de la cubierta vegetal.	Distribución modal del transporte.
	Producción de residuos sólidos.	Índice de motorización.	Índice de motorización.	Distribución modal del transporte.	Índice de motorización.
	Disposición de residuos sólidos.	Consumo anual de energía per cápita.	Producción de residuos sólidos.	Índice de motorización.	
	Volumen total de aguas residuales domésticas no tratadas.	Emisiones atmosféricas.	Disposición de residuos sólidos.	Volumen total de aguas residuales domésticas no tratadas	
	Emisiones de gases productores de lluvia ácida.				

* Indicadores transversales, son comunes a todos los temas.

Definición de los indicadores fundamentales del Programa GEOCIUDADES-PENUMA (2008) relacionados con el medio ambiente urbano para Latinoamérica y el Caribe - GEOLAC.					
Característica del Indicador	Tema				
	Agua	Atmosfera (aire)	Suelo	Biodiversidad (flora/fauna)	Ambiente construido
Estado	Escasez de agua.	Calidad del aire.	Porcentaje de áreas de inestabilidad geológica ocupadas (áreas de riesgo).	Porcentaje de áreas de inestabilidad geológica ocupadas (áreas de riesgo).	Porcentaje de áreas de inestabilidad geológica ocupadas (áreas de riesgo).
	Calidad de agua para abastecimiento.	Cubierta vegetal.	Cubierta vegetal.	Cubierta vegetal.	Porcentaje de áreas deterioradas (centros históricos o construcciones en relación con el área urbana construida).
	Porcentaje de áreas de inestabilidad geológica ocupadas (áreas de riesgo).		Porcentaje de áreas deterioradas (centros históricos o construcciones en relación con el área urbana construida).	Especies extintas y amenazadas / especies conocidas.	
	Sitios contaminados.				
	Cubierta vegetal.				
Impacto	Incidencia de enfermedades de vinculación hídrica.		Incidencia de enfermedades por intoxicación y contaminación.	Pérdida de biodiversidad.	Índice de delincuencia juvenil.
	Incidencia de enfermedades cardio respiratorias.		Población residente en áreas de vulnerabilidad urbana.	Alteración del microclima.	Gastos para la recuperación de monumentos y centros históricos.
	Gastos en salud pública debido a la incidencia de enfermedades de vinculación hídrica.		Incidencia de inundaciones, derrumbes, etc.	Gastos en obras de contención y prevención de riesgos ambientales.	
	Costo de captación y tratamiento de aguas.		Depreciación inmobiliaria.		
			Pérdida de recaudación fiscal.		
			Pérdida de atractivo urbano.		

Definición de los indicadores fundamentales del Programa GEOCIUDADES-PENUMA (2008) relacionados con el medio ambiente urbano para Latinoamérica y el Caribe - GEOLAC.					
Característica del Indicador	Tema				
	Agua	Atmosfera (aire)	Suelo	Biodiversidad (flora/fauna)	Ambiente construido
Respuesta	Existencia de plan maestro.	Existencia de plan maestro.	Existencia de plan maestro.	Existencia de plan maestro.	Existencia de plan maestro.
	Existencia de legislación de protección a manantiales.	Existencia y control de emisiones de fuentes móviles y fijas.	Presencia de actividades de la Agenda Local 21.	Presencia de actividades de la Agenda Local 21	Presencia de actividades de la Agenda Local 21
	Presencia de actividades de la Agenda Local 21.	Presencia de actividades de la Agenda Local 21.	Programas de educación ambiental.	Programas de educación ambiental.	Programas de educación ambiental.
	Programas de educación ambiental.	Programas de educación ambiental.	Numero de ONG's ambientalistas.	Numero de ONG's ambientalistas.	Numero de ONG's ambientalistas.
	Numero de ONG's ambientalistas.	Numero de ONG's ambientalistas.	Notificaciones preventivas y multas por violación a la norma de disposición de residuos.	Acceso y calidad de los servicios de infraestructura locales.	Acceso y calidad de los servicios de infraestructura locales.
	Existencia de sistema tributario con base en el principio: contaminador-pagador / usuario - pagador.	Acceso y calidad de los servicios de infraestructura locales.	Acceso y calidad de los servicios de infraestructura locales.	Inversiones en áreas verdes.	Inversiones en áreas verdes.
	Acceso y calidad de los servicios de infraestructura locales.	Inversiones en áreas verdes.	Total, de áreas rehabilitadas en relación con el total de áreas degradadas.	Inversión en recuperación ambiental.	Inversión en recuperación ambiental.
	Inversiones en áreas verdes.	Inversión en recuperación ambiental.	Inversión en recuperación ambiental.	Inversión en gestión de residuos	Inversión en transporte público.
	Inversión en recuperación ambiental.	Inversión en transporte público.	Inversión en gestión de residuos		
	Inversión en sistema de abastecimiento de agua y alcantarillado.		Inversión en transporte público.		
	Inversión en gestión de residuos				
	Inversión en transporte público.				

Figura 23. Indicadores del medio ambiente urbano, definidos por el Programa GEOCIUDADES-PENUMA (2008), para América Latina y el Caribe-GEOLAC.

Fuente: Elaboración propia con datos tomados de PENUMA (2008, págs. 10-104). Metodología para la elaboración de informes GEO Ciudades.

El Programa GEOCIUDADES-PENUMA (2008), considera dos componentes importantes: uno el relacionado con la identificación de temas emergentes para la gestión urbano-ambiental cuyo impacto será a mediano y largo plazo, y otro que corresponde a la definición de escenarios futuros de las ciudades objeto de este programa, a fin de apoyar a la toma de decisiones de las autoridades locales. Este segundo componente (escenarios), es fundamental para establecer los parámetros de medición de un plan de indicadores ambientales urbanos en el marco del planeamiento.

Iniciativa de Ciudades Emergentes y Sostenibles (ICES, 2012) del Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

El programa denominado Iniciativa de Ciudades Emergentes y Sostenibles (ICES), inicia el año 2010, con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), como respuesta al acelerado y poco controlado proceso de urbanización en la región. Constituye un programa de asistencia técnica para la identificación, priorización y formulación de proyectos que mejoren la sostenibilidad ambiental y física de ciudades intermedias de Latinoamérica y el Caribe (BID, 2012).²⁹

El proyecto piloto inicia en el 2011 con las ciudades de: Santa Ana (República del Salvador) y Puerto España (Trinidad y Tobago). Se espera para el 2020 se integren 26 ciudades latinoamericanas.

En el año 2012, la ICES lanza una guía metodológica para establecer mecanismos de evaluación ambiental urbana en ciudades; la misma que basa su actuación a partir de considerar tres dimensiones de la sostenibilidad urbana, así:

1. Sostenibilidad ambiental y cambio climático:
 - Gestión ambiental local: agua, aire, residuos sólidos y prevención de desastre.
 - Mitigación a los efectos producidos por del cambio climático.
 - Reducción de la vulnerabilidad climática y medidas para su adaptación.
2. Desarrollo urbano integral:
 - Diseño de la ciudad e impacto de su huella urbana.
 - Planeamiento urbano adecuado para controlar su desarrollo y el uso adecuado del suelo.
 - Desigualdad social y distribución inequitativa de los servicios urbanos.
 - Eficiencia de los sistemas del transporte urbano.
 - Competitividad económica.
 - Seguridad ciudadana.

²⁹ Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2012). *Guía metodológica. Iniciativa Ciudades Emergentes y Sostenibles. Indicadores. Anexo 2. Versión 2013. Primera edición.* Recuperado el 18 de octubre de 2015 de <https://www.dropbox.com/s/nf115w3dhehmic9/Anexo%20%20-%20Indicadores%20ICES.pdf>

3. Sostenibilidad fiscal y gobernabilidad:

- Priorización y financiación de las inversiones necesarias.
- Financiamiento y gestión de los servicios urbanos y sociales.
- Control adecuado de sus gastos y deudas.
- Toma de decisiones de forma transparente.

Entre las características de la metodología planteada por el programa ICES-BID (2012) está, el de trabajar en base a diagnósticos rápidos y soluciones inmediatas en las ciudades. Esto, debido a los siguientes aspectos:

- Por el crecimiento permanente de las ciudades latinoamericanas y del Caribe, habrá que tomar medidas para enfrentar los problemas de sostenibilidad urbana de forma inmediata.
- Por la alternancia de los períodos de actuación de las autoridades locales (cada 4 años), que pudiese afectar a propuestas o proyectos a mediano y largo plazo. Hay proyectos que llevan mucho tiempo resolverlos, y que corren el riesgo de no ser realizados.

De esto se podría concluir que, la ICES pretende dar un paso rápido en la etapa de diagnóstico para ir a una acción inmediata; lo que facilitaría mayores posibilidades para que se implementen los planes de acción municipales. Situación que interesa a esta investigación.

Es de resaltar la importancia que da este programa a las ciudades emergentes también llamadas intermedias; ya que según el ICES, en la próxima década el crecimiento poblacional y productivo se desarrollaran en estas ciudades.

En lo que se refiere a los indicadores, la ICES plantea 117 indicadores; los cuales a continuación se listan y comentan (ver figura 24).

Indicadores de sostenibilidad urbana de La Iniciativa de Ciudades Emergentes y Sostenibles (ICES, 2012) del Banco Interamericano de Desarrollo – BID.		
Dimensión I: Sostenibilidad ambiental y cambio climático		
Tema	Subtema	Indicador
Agua	Cobertura de agua.	Porcentaje de hogares con conexiones domiciliarias a la red principal.
	Eficiencia en el uso del agua.	Consumo anual de agua per cápita.
	Eficiencia en el servicio de suministro.	Continuidad del servicio de agua.
		Calidad del agua.
Disponibilidad de recursos hídricos.	Agua no contabilizada.	
Saneamiento	Cobertura de saneamiento.	Cantidad remanente de años de balance hídrico positivo.
	Tratamiento de aguas residuales.	Porcentaje de hogares con conexiones domiciliarias al sistema de alcantarillado.
	Efectividad del drenaje.	Porcentaje de aguas residuales tratadas de conformidad con las normas nacionales.
	Cobertura de recolección de residuos.	Porcentaje de viviendas afectadas por las inundaciones más intensas de los últimos 10 años.
Gestión de residuos sólidos	Eliminación final adecuada de residuos sólidos.	Porcentaje de la población de la ciudad con recolección regular de residuos sólidos municipales.
		Porcentaje de residuos municipales de la ciudad vertidos en rellenos sanitarios.
		Vida remanente del predio en el cual está instalado el relleno sanitario.
	Tratamiento de residuos sólidos.	Porcentaje de residuos sólidos municipales de la ciudad vertidos en vertederos a cielo abierto, vertederos controlados, cuerpos de agua o quemados.
		Porcentaje de residuos sólidos municipales de la ciudad que son compostados.
		Porcentaje de residuos sólidos municipales de la ciudad que son separados y clasificados para reciclado.
	Porcentaje de residuos sólidos municipales de la ciudad que se utiliza como recurso energético.	

Indicadores de sostenibilidad urbana de La Iniciativa de Ciudades Emergentes y Sostenibles (ICES, 2012) del Banco Interamericano de Desarrollo – BID.		
Dimensión I: Sostenibilidad ambiental y cambio climático		
Tema	Subtema	Indicador
Energía	Cobertura energética.	Porcentaje de hogares de la ciudad con conexión autorizada a la energía eléctrica.
		Porcentaje de hogares de la ciudad con conexión autorizada a la red de suministros de gas natural.
		Cantidad promedio de las interrupciones eléctricas al año por cliente.
		Duración promedio de las interrupciones eléctricas.
	Eficiencia energética.	Consumo anual residencial de electricidad por hogar.
		Intensidad energética de la economía.
		Existencia, monitoreo y cumplimiento de las normas sobre eficiencia energética.
Energía alternativa y renovable.	Porcentaje de energía renovable sobre el total de generación eléctrica.	
Calidad del aire	Control de la calidad del aire.	Existencia, monitoreo y cumplimiento de las normas sobre la calidad del aire.
	Concentración de contaminantes en el aire.	Índice de calidad del aire.
		Concentración de PM10.
Mitigación del cambio climático	Sistema de medición de emisiones GEI.	Existencia y monitoreo de un inventario de gases de efecto invernadero (GEI).
	Emisiones de GEI totales.	Emisiones de GEI / per cápita.
		Emisiones de GEI / PIB
	Planes y objetivos de mitigación.	Existencia de planes de mitigación con objetivos de reducción por sector y sistema de monitoreo en vigencia.
Ruido	Control del ruido.	Existencia, monitoreo y cumplimiento de las normas sobre contaminación acústica.
Vulnerabilidad ante desastres naturales en el contexto del cambio climático	Capacidad de adaptación al cambio climático y a eventos naturales extremos.	Existencia de mapas de riesgo.
		Existencia de planes de contingencia adecuados para desastres naturales.
		Existencia de sistemas eficaces de alerta temprana.
		Gestión de riesgos de desastres en la planificación del desarrollo urbano.
		Porcentaje de los instrumentos de la planificación para la gestión de riesgos de desastres que han sido completados.
		Asignación presupuestaria para la gestión de riesgos de desastres.
	Sensibilidad a desastres naturales.	Infraestructura fundamental en situación de riesgo debido a construcción inadecuada o ubicación en zonas de riesgo no mitigable.
		Porcentaje de hogares en riesgo debido a construcción inadecuada o ubicación en áreas con riesgo no mitigable.

Indicadores de sostenibilidad urbana de La Iniciativa de Ciudades Emergentes y Sostenibles (ICES, 2012) del Banco Interamericano de Desarrollo – BID.		
Dimensión II: Sostenibilidad urbana		
Tema	Subtema	Indicador
Uso del suelo / ordenamiento del territorio	Densidad.	Tasa de crecimiento anual de la huella urbana.
		Densidad (neta) de la población urbana.
	Vivienda.	Porcentaje de vivienda que no cumplen con los estándares de habitabilidad definidos por el país.
		Déficit de vivienda cuantitativo.
	Áreas verdes.	Áreas verdes por cada 100.000 habitantes.
		Espacios públicos de recreación por cada 100.000 habitantes.
	Planificación del uso del suelo.	Existencia e implementación activa de un plan de uso del suelo.
Plan maestro actualizado y vinculante legalmente.		
Desigualdad urbana	Pobreza.	Porcentaje de la población por debajo de la línea de pobreza.
	Segregación socio espacial.	Porcentaje de viviendas ubicadas en asentamientos informales.
	Desigualdad de los ingresos.	Coefficiente de Gini de ingresos.
Movilidad / transporte	Infraestructura de transporte equilibrado.	Kilómetros de vías cada 100.000 habitantes.
		Kilómetros de vías dedicados de forma exclusiva al transporte público cada 100.000 habitantes.
		Kilómetros de sendas para bicicletas cada 100.000 habitantes.
		Kilómetros de pavimento y vía peatonal cada 100.000 habitantes.
		Distribución modal (especialmente transporte público).
	Transporte limpio.	Antigüedad promedio de la flota del transporte público.
	Transporte seguro.	Víctimas mortales por accidentes de tránsito por cada 100.000 habitantes
	Congestión reducida.	Velocidad promedio de viajes en la vía pública principal durante la hora pico.
		Cantidad de automóviles per cápita.
	Transporte planificado y administrado.	Sistema de planificación y administración del transporte.
Transporte económico.	Índice de asequibilidad.	
Demanda equilibrada.	Razón empleo/vivienda.	
Competitividad de la economía	Regulación de negocios e inversiones.	Días para obtener una licencia de negocios.
	Gestión estratégica de la infraestructura.	Existencia de una plataforma logística.
	Producto bruto.	PIB per cápita de la ciudad.
Empleo	Desempleo.	Tasa de desempleo (promedio anual).
	Empleo informal.	Empleo informal como porcentaje del empleo total

Indicadores de sostenibilidad urbana de La Iniciativa de Ciudades Emergentes y Sostenibles (ICES, 2012) del Banco Interamericano de Desarrollo – BID.		
Dimensión II: Sostenibilidad urbana		
Tema	Subtema	Indicador
Conectividad	Internet.	Suscripciones a internet banda ancha fija (por cada 100.000 habitantes).
		Suscripciones a internet banda ancha móvil (por cada 100.000 habitantes).
	Telefonía.	Suscripciones a teléfonos móviles (por cada 100.000 habitantes).
Educación	Calidad educativa.	Tasa de alfabetismo entre adultos.
		Porcentaje de estudiantes con nivel satisfactorio en pruebas estandarizadas de lectura.
		Porcentaje de estudiantes con nivel satisfactorio en pruebas estandarizadas de matemáticas.
		Relación estudiante-docentes.
	Asistencia escolar.	Porcentaje de la población de 3 a 5 años de edad que recibe servicios integrales de desarrollo infantil temprano.
		Porcentaje de la población de 6 a 11 años de edad matriculado en escuelas.
		Porcentaje de la población de 12 a 15 años de edad matriculado en escuelas.
		Porcentaje de la población de 16 a 18 años de edad matriculado en escuelas.
Educación superior.	Vacantes universitarias cada 100.000 habitantes.	
Seguridad	Violencia.	Homicidios por cada 100.000 habitantes.
		Porcentaje de violencia domestica (en los últimos 12 meses).
		Porcentaje de violencia domestica (durante toda la vida).
		Robos por cada 100.000 habitantes.
		Hurtos por cada 100.000 habitantes.
	Confianza ciudadana en materia de seguridad.	Porcentaje de ciudadanos que se sienten seguros.
		Tasa de victimización
Salud	Nivel de salud.	Esperanza de vida al nacer.
		Esperanza de vida al nacer masculino.
		Esperanza de vida al nacer femenina.
		Tasa de mortalidad de niños menores de 5 años.
	Provisión de servicios de salud.	Médicos cada 100.000 habitantes.
		Camas de hospital cada 100.000 habitantes.
Gestión pública participativa	Participación ciudadana en la planificación de la gestión pública del gobierno.	Existencia de un proceso de participación participativa
		Existencia de un presupuesto participativo.
	Rendición de cuentas a la ciudadanía	Sesiones públicas de rendición de cuentas por año.

Indicadores de sostenibilidad urbana de La Iniciativa de Ciudades Emergentes y Sostenibles (ICES, 2012) del Banco Interamericano de Desarrollo – BID.		
Dimensión III: Sostenibilidad fiscal y gobernabilidad		
Tema	Subtema	Indicador
Gestión pública moderna	Procesos modernos de gestión pública del presupuesto municipal.	Existencia de un presupuesto plurianual.
		Remuneración del personal sobre la base de un sistema de indicadores de desempleo.
	Sistemas modernos de gestión pública del gobierno municipal.	Existencia de sistemas electrónicos para el seguimiento de la gestión municipal.
		Existencia de sistemas de adquisiciones electrónicas.
Transparencia	Transparencia y auditoría de la gestión pública del gobierno.	Índice de transparencia.
		Porcentaje de cuentas de la municipalidad que son auditadas.
		Porcentaje de cuentas de empresas municipales auditadas por terceros.
Impuestos y autonomía financiera	Ingresos e impuestos municipales.	Ingresos propios como porcentaje de los ingresos totales.
		Transferencias totales como porcentaje de los ingresos totales.
		Transferencias para fines específicos como porcentaje del total de transferencias.
		Ingresos de otras fuentes (donantes externos) como porcentaje del ingreso total.
	Gestión de cobros.	Recuperación del costo de la prestación de servicios de las empresas municipales
		Impuestos recaudados como porcentaje de los impuestos facturados.
Gestión del gasto	Calidad del gasto público.	Existencia de indicadores de desempeño y metas para el seguimiento de la ejecución del presupuesto.
		Gastos corrientes como porcentaje del total de gastos.
		Gastos de capital como porcentaje del total de gastos.
		Tasa de crecimiento anual promedio del gasto corriente.
		El presupuesto es coherente con la planificación, sus objetivos y sus indicadores.
Deuda	Pasivos contingentes.	Pasivos contingentes como porcentaje de los ingresos propios.
	Sostenibilidad de la deuda municipal.	Coficiente del servicio de la deuda.
		Crecimiento de la deuda.

Figura 24. Indicadores de sostenibilidad urbana planteados por la Iniciativa de Ciudades Emergentes y Sostenibles (ICES) Auspiciada por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2012) para Latinoamérica y el Caribe. Se aprecia las tres dimensiones de la sostenibilidad a nivel de ciudad, así: sostenibilidad y cambio climático; sostenibilidad urbana; y, sostenibilidad fiscal y gobernabilidad.

Fuente: Elaboración propia con datos tomados del Programa de Iniciativa Ciudades Emergentes y Sostenibles (BID, 2012, págs. 13-49).

Como conclusión se diría que, la metodología plantada por la ICES, se consideraría de utilidad debido a la facilidad en la consecución de información básica para la construcción de sus indicadores. Además, facilitaría la creación de nuevos indicadores o la eliminación de algunos de acuerdo a la realidad local. Permite también, la comparación de desempeño entre ciudades semejantes (ciudades intermedias) y/o a nivel metropolitano. La adaptación de esta metodología y ciertos indicadores mencionados ayudarían a esta investigación en

el tratamiento de los barrios espontáneos ubicados en la periferia de las ciudades latinoamericanas.

Modelo de indicadores de Sostenibilidad Ambiental Urbana (ISAU) para municipalidades latinoamericanas de Giraud (2015)

El modelo de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental Urbana (ISAU) para Municipios que propone Giraud (2015), se lo ha dejado para el final, dado que, a criterio del investigador, recoge los aportes más importantes de todos los modelos analizados previamente de forma sencilla y comprensible, y los adapta con un criterio latinoamericano a zonas urbanas menores, que es lo que interesa a esta investigación (ver figura 25).

Indicadores del Sostenibilidad Ambiental Urbana (ISAUM) basado en experiencias latinoamericanas, propuestos por Giraud (2015) para su aplicación en el ámbito municipal.			
Componente	Variable	Indicador	Tipo *
Ocupación del suelo y funcionamiento de la ciudad	Población urbana.	1. Tasa crecimiento de la población municipal.	P
	Usos del suelo e intensidades.	2. densidad poblacional (bruta y neta).	P
		3. Relación de densidades de población y empleo.	P
		4. Porcentaje de áreas residenciales multifamiliares.	P
		5. Equilibrio del uso terciario y residencial.	P
		6. Complejidad urbana.	E
		7. Compacidad absoluta.	E
		Edificaciones.	8. Superficie edificada por habitante.
	9. Edad de las edificaciones.		E
	10. Estado de las edificaciones.		E
	11. Dureza de las edificaciones.		E
	12. Calidad técnica de las edificaciones.		E
	Patrimonio.	13. Edificaciones patrimoniales.	E
Vivienda y hábitat	Vivienda y hábitat.	14. Densidad de vivienda.	P
		15. Porcentaje de edificaciones ubicadas en asentamientos informales o inseguros.	I

* P = presión, E= Estado; I= Impacto, R= Respuesta.

Indicadores del Sostenibilidad Ambiental Urbana (ISAUM) basado en experiencias latinoamericanas, propuestos por Giraud (2015) para su aplicación en el ámbito municipal.			
Componente	Variable	Indicador	Tipo*
Espacios públicos urbanos y áreas verdes	Espacios públicos urbanos	16. Espacio público por habitante.	E
	Áreas verdes.	17. Áreas verdes por habitante.	E
		18. Techos verdes.	R
		19. Proximidad de áreas verdes y espacios públicos.	E
		20. Número de árboles por habitante.	E
		21. Estado del arbolado urbano.	E
		22. Relación del arbolado público y privado.	E
		23. Densidad del arbolado urbano.	E
		24. Permeabilidad del suelo.	E
		25. Campo visual hacia parques cercanos.	I
Diversidad biológica (riqueza)	Riqueza del arbolado.	26. Riqueza específica del arbolado urbano.	E
		27. Diversidad vegetal del arbolado urbano.	E
Movilidad urbana sostenible	Infraestructura vial.	28. Porcentaje de superficie dedicado a infraestructura vial.	E
		29. Estacionamientos, paradas y líneas de rutas.	E
Ciclo del agua	Acceso sostenible al agua potable y saneamiento.	30. Dotación de agua potable.	P
		31. Demanda de abastecimiento de agua.	P
		32. Gasto de aguas servidas por contribución.	I
Ciclo de energía	Demanda y consumo de energía eléctrica.	33. Consumo de energía eléctrica.	I
		34. Demanda eléctrica máxima actual.	P
Riesgos socio naturales y tecnológicos	Riesgos.	35. Riesgo de incendio.	I
		36. Porcentaje de riesgos de inundaciones.	I
		37. Porcentaje de riesgo sísmico en inundaciones.	I
		38. Áreas de afectación por inundaciones.	I
		39. Porcentaje de daños estructurales por sismo.	I
		40. Micro zonificación sísmica.	R

* P = presión, E= Estado; I= Impacto, R= Respuesta.

Indicadores del Sostenibilidad Ambiental Urbana (ISAUM) basado en experiencias latinoamericanas, propuestos por Giraud (2015) para su aplicación en el ámbito municipal.			
Componente	Variable	Indicador	Tipo *
Gestión de residuos sólidos municipales	Recolección de residuos sólidos urbanos.	41. Residuos recolectados por persona.	I
		42. Residuos sólidos residenciales (RSR) recolectados por habitantes.	R
		43. Residuos sólidos no residenciales recolectados por empleado.	R
Calidad del aire y control del ruido	Calidad del aire.	44. Concentración de partículas totales en suspensión (PTS).	E
		45. Emisión de Dióxido de Carbono equivalentes.	I
	Control del ruido.	46. Nivel de ruido.	I
Capacidad institucional, planeación y gestión socio ambiental	Participación y organización comunitaria.	47. Porcentajes de ONG por cada 100 habitantes.	R

* P = presión, E= Estado; I= Impacto, R= Respuesta.

Figura 25. Propuesta de indicadores de Sostenibilidad Ambiental Urbana (ISAU) basado en experiencias latinoamericanas y que ha sido planteados por Giraud (2015) para su aplicación en el ámbito municipal latinoamericano

Fuente: Elaboración propia con datos de Giraud (2015).

Su aporte estaría dado, en el análisis particularizado que hace de los componentes ambiental y urbano, que es en donde radicaría su fortaleza y facilitaría su aplicación en ciudades medianas y pequeñas; sin embargo, tiene una debilidad con relación a la incorporación de indicadores de carácter social, necesarios para equilibrar el modelo.

Otro aspecto importante de resaltar es el intento que hace la autora, de integrar los ciclos del agua y energía en sus indicadores que, a pesar de ubicarlos a nivel básico, se puede observar su importancia en el camino de lograr la sostenibilidad ambiental urbana en las ciudades.

El número de indicadores (47), también facilitaría su aplicación si comparamos por ejemplo con los que plantea el BID (117 indicadores). Esta situación hace que se le considere como uno de los referentes latinoamericanos para la comparación con lo actuado en Europa- caso español, a fin de llegar a determinar los aportes de cada uno de ellos.

2.3 Experiencias de indicadores ambientales urbanos (IAU) en ciudades latinoamericanas

Para el análisis de las experiencias locales, se ha partido de los siguientes criterios para seleccionar los casos, así:

- Ciudades que estén ubicadas en altura (andinas) y en llano (costa o planicie).

- Ciudades que se encuentren dentro de la clasificación del Índice de Ciudades Verdes de América Latina (2010-2011).
- Ciudades que se encuentren distribuidas en distintos rangos de esta clasificación.

Se parte entonces, del análisis del Índice de Ciudades Verdes de América Latina (2010- 2011)³⁰ realizado por la *Economist Intelligence Unit* y patrocinado por Siemens. Trabajo que constituye un proyecto piloto en el que intervienen 17 ciudades latinoamericanas.³¹ Se incluyen ciudades capitales y líderes en negocios de la región y que tengan disponibilidad de información, que hayan realizado trabajo previo en el campo ambiental y que se vea reflejado en buenas prácticas ambientales.

En el año 2011, el Índice de Ciudades Verdes de América Latina, lanza, una clasificación de ciudades en base a ocho categorías, tales como:

- Energía y Co2.
- Uso de la tierra y edificios.
- Transporte.
- Desechos.
- Agua.
- Saneamiento.
- Calidad del aire.
- Gobernanza medioambiental.

Los resultados generales de este trabajo, ubica a las ciudades participantes dentro de una banda de desempeño para indicar su posición en el *ranking* ambiental en términos relativos (ver figura 26).

³⁰ Siemens (2010-2011). *Índice de Ciudades Verdes de América Latina. Una evaluación comparativa del impacto ecológico de las principales ciudades de América Latina*. Pág. 8. Recuperado el 22 de octubre del 2015, de http://www.siemens.com/press/pool/de/events/corporate/2010-11-lam/study-latin-american-green-city-index_spain.pdf

³¹ Ciudades latinoamericanas que participan: Ciudad de México, Guadalajara, Monterrey, Puebla, Bogotá, Medellín, Quito, Lima, Santiago, Buenos Aires, Montevideo, Sao Paulo, Belo Horizonte, Porto Alegre, Rio de Janeiro, Brasilia y Curitiba.

Índices de Ciudades Verdes América Latina -ICVL (2010-2011) de la <i>Ecomist Intelligence Unit (EU)</i> - Siemens				
Muy por debajo del promedio	Debajo del promedio	Promedio	Encima del promedio	Muy por encima del promedio
Lima (8.4 millones de habitantes).		Ciudad de México (8.8 millones de habitantes).	Sao Paulo (11.0 millones de habitantes).	
			Rio de Janeiro (6.2 millones de habitantes).	
		Santiago (6,8 millones de habitantes).	Bogotá (7.3 millones de habitantes).	
Guadalajara (4.4 millones de habitantes).	Buenos Aires (3.1 millones de habitantes).	Monterrey (4.0 millones de habitantes).	Belo Horizonte (2.4 millones de habitantes).	
		Medellín (3.5 millones de habitantes).		
	Montevideo (2.0 millones de habitantes).	Puebla (2.6 millones de habitantes).	Brasilia (2.5 millones de habitantes).	Curitiba (1.9 millones de habitantes).
		Quito (1.6 millones de habitantes).		
		Porto Alegre (1.4 millones de habitantes).		

Figura 26. Clasificación de las ciudades latinoamericanas en base al Índice de Ciudades Verdes de América Latina (2010-2011) auspiciada por Siemens.

Fuente: Elaboración propia con datos tomados de Siemens (2010-2011).

En este marco de análisis, se ha seleccionado a cuatro ciudades, así: Bogotá, Quito, Buenos Aires y Curitiba; que se considera cumplen con las condiciones climáticas de población y de tamaño variado para su análisis. Esta lista refleja de preferencia ciudades sudamericanas que cumplen con los criterios antes mencionados, y que son de interés para esta investigación (ver figura 27).

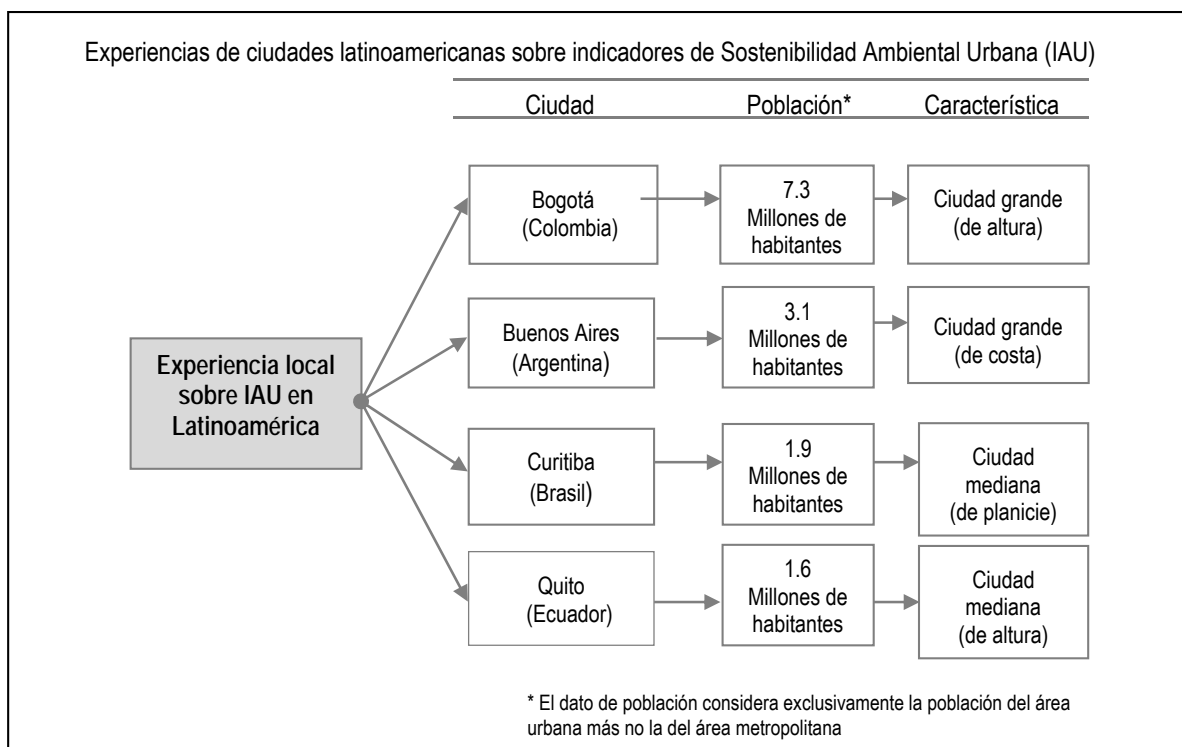


Figura 27. Ciudades seleccionadas para para el análisis de sus experiencias en la elaboración de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental Urbana (IAU) en Latinoamérica.

Fuente: Elaboración propia.

Cabe anotar que, de acuerdo al *ranking* del Índice de Ciudades Verdes en América Latina (2010-2011), las ciudades seleccionadas están ubicadas, así:

Muy por debajo del promedio	Debajo del promedio	Promedio	Encima del promedio	Muy por encima del promedio
	Buenos Aires	Quito	Bogotá	Curitiba

Figura 28. Situación de las ciudades latinoamericanas de acuerdo al Índice de Ciudades Verdes de América Latina (2010-2011).

Fuente: Elaboración propia con datos de Siemens (2010-2011).

A continuación, se detalla las características más relevantes de cada caso, que permitirán tener una idea de la situación ambiental urbana en estas ciudades.

Caso de la ciudad de Buenos Aires (Argentina)

La ciudad de Buenos Aires se constituye en la Capital de la República Argentina, se encuentra ubicada a nivel del mar en el Cono Sur de América y posee los siguientes indicadores generales:

Indicadores generales de la Ciudad de Buenos Aires	
Población total (millones) ciudad autónoma.	3.1
Población total (millones) área metropolitana.	12.5
PIB por persona (US \$).	24,222.9
Densidad de población (persona/Km ²).	15,013.4
Temperatura (promedio de 24 horas C ⁰).	17.8

Figura 29. Indicadores generales de la ciudad de Buenos Aires de acuerdo a los datos del Índice de Ciudades Verdes de América Latina (2010-2011).

Fuente: Elaboración propia con datos de Siemens (2010-2011).

Según estos datos, se la consideraría como una ciudad de tamaño grande de acuerdo a la clasificación que establece el investigador para este análisis.

Para Giraud (2015),³² la experiencia sobre temas ambientales de la ciudad de Buenos Aires, data de los años de 1990, así: Plan Urbano Ambiental (1999); Indicadores de Competitividad (1999); Modelo de Indicadores urbanos del Plan Estratégico (1998,2001,2002); informe Geo Buenos Aires (2003), y los Indicadores de Desarrollo Sostenible para la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (2005).

De acuerdo al Plan Urbano Ambiental de la ciudad de Buenos Aires (2006),³³ los temas prioritarios ambientales de interés común para el área metropolitana y la ciudad autónoma, han sido los siguientes: el desarrollo urbano, transporte y movilidad, calidad ambiental, riesgos e inundaciones.

En el año 2010, se formula el Modelo Territorial de la Ciudad de Buenos Aires 2010-2060,³⁴ documento que es considerado como política de Estado, con el cual se pretende la ciudad deseada a partir de una propuesta sostenible, que facilite humanizar la ciudad en un horizonte de tiempo de 50 años.

En este contexto, se establece los indicadores urbanos para la ciudad en base a un índice de sustentabilidad urbana, que se compone de índices temáticos tales como:

- Hábitat y vivienda.
- Estructura y centralidades.
- Espacio público.
- Producción y empleo.
- Transporte y movilidad.

³² Giraud (2015). *Op. cit.*, pág.274

³³ Ministerio de Planeamiento y Obras Públicas (2006). *Gob. Bs As. Plan Urbano Ambiental. Consejo del Plan urbano Ambiental. Recuperado* el 23 de octubre del 2015 de www.buenosaires.gov.ar?areas?planeamiento_obras?copua?pua_junio2006.pdf?menu_id=19176

³⁴ Modelo Territorial de la Ciudad de Buenos Aires (2010- 2060). Págs. 116-121. Recuperado el 23 de octubre del 2015 de <http://www.ssplan.buenosaires.gov.ar//MODELO%20TERRITORIAL/WEB/Libro/index.html>

- Patrimonio urbano.

Cada uno de estos índices temáticos, tiene sus prioridades, que permitirán evaluar la ciudad de manera más objetiva y comparable con otras ciudades.

Por ejemplo, en relación al espacio público, tiene como premisa la incorporación de más espacios de relación urbana. En el tema económico se pretende vincular la economía de la ciudad con la sustentabilidad política, planteando un desarrollo económico que garantice la inclusión social y territorial. En cuanto al hábitat, se propone la utilización de la densificación y compacidad de la ciudad existente y el respecto al patrimonio histórico para generar valor patrimonial en la ciudad.

A manera de síntesis, se podría manifestar que estos indicadores se enmarcan en las corrientes básicas internacionales de *sostenibilidad* establecidas por la Comisión de Desarrollo Sostenible (CDS) de las Naciones Unidas, que determina cuatro dimensiones de actuación en este tema, así: social, económica, ambiental e institucional. De la misma manera, se observa el apego de esta propuesta a la metodología que lleva a cabo el proyecto Geo Ciudades para Latinoamérica y el Caribe (ya analizado en este capítulo).

A continuación, se listan y se comentan los indicadores de sustentabilidad urbana para la ciudad de Buenos Aires (ver figura 30).

Indicadores de la Ciudad Deseada del Modelo Territorial de la Ciudad de Buenos Aires (2010-2060)	
Índice	Indicador
Espacio público	Indicador de arbolado.
	Indicador de emisión de CO2 por persona.
	Indicador de distancia a espacio verde.
	Indicador de reciclado de residuos.
	Indicador de intensidad del sonido.
Hábitat y vivienda	Indicador de igualdad del valor del suelo.
	Indicador de hábitat e infraestructura.
	Indicador de compacidad corregida.
Patrimonio urbano	Homogeneidad de altura y diferencias morfológicas.
	Homogeneidad de altura.
Estructura y centralidades	Indicador de proximidad a centralidades.
	Indicador de complejidad.
	Indicador de diversidad.
Producción y empleo	Indicador de ingreso familiar.
Tránsito y movilidad	Indicador de uso automotor.
	Indicador de proximidad a nodos.
Visión del cielo	Indicador angular de la visión del cielo por frente de manzana.
Indicadores del Atlas de Desarrollo Urbano de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (2010)	
Índice	Indicador
Primer grado	Densidad poblacional.
	Hogares con NBI.
	Hogares con hacinamiento.
	Nivel educativo.
	Viviendas.

Indicadores del Atlas de Indicadores de Desarrollo Urbano de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (2010)	
Índice	Indicador
Primer grado	Ingreso Promedio.
	Edificación.
	Construcción residencial y no residencial.
	Valores del mercado inmobiliario.
	Tasa de actividad.
	Tasa de empleo.
	Categorías ocupacionales.
	Unidades censales: industria, comercio y servicios.
	Indicadores de uso del suelo.
	Actividades económicas.
Segundo grado	Estratificación social.
	Diferencia de ingresos.
	Tendencias demográficas.
	Índice de accesibilidad material a la vivienda.
	Índice de superficie permisada.
	Índice de precios de departamentos.
	Relación precio/superficie permisada.
	Índice de constructibilidad.
	Superficie parcelada afectada por obras.
	Incidencia de usos.
	Peso de mixtura residencial y no residencial.
	Tasa de vacancia comercial.
	Compacidad absoluta.
	Compacidad corregida.
	Complejidad urbana.
Centralidades urbanas.	
Locales por lado de manzana.	
Índice de equidad: arteria y centros comerciales.	
Proximidad	Distancia a escuelas.
	Distancia a hospitales.
	Distancia a espacios verdes.
	Distancia a redes de colectivos.
Proximidad	Distancia a subterráneos.
	Distancia a comisarias.
	Distancia a supermercados.
	Distancia a zonas comerciales.
	Distancia a villas.
Tercer grado	Densidad poblacional.
	Ingresos promedios.
	Construcción residencial.
	Construcción no residencial.
	Precio de venta de departamentos.
	Tasa de desempleo.
	Tasa de actividad.
Complejidad.	

Figura 30. Indicadores ligados al Modelo Territorial de la Ciudad (2010-2060) y al Atlas de Indicadores de Desarrollo Urbano de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (2010).

Fuente: Elaboración propia con datos del Modelo Territorial de la Ciudad de Buenos Aires (2010-2060) e Indicadores de desarrollo urbano de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (2010).

Se puede observar en la tabla que nos precede, que los indicadores de desarrollo urbano de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, están clasificados, así:

- De primer grado: corresponden a indicadores cuya información base tiene un tratamiento bajo o nulo y sirven para realizar una radiografía de la ciudad en sus dinámicas socioeconómicas y su realidad urbana.
- De segundo grado: corresponden a indicadores cuya información es mejor tratada y donde ya se cruzan variables de fuentes distintas y se relacionan entre ellas.
- De proximidad: se caracterizan porque establecen proximidad de los ciudadanos a los servicios públicos existentes y tienen implicancia a nivel territorial.
- De tercer grado: son los indicadores con análisis más profundo y explican la relación entre una variable y otra a través de cálculos estadísticos.

Otra característica importante de esta propuesta, es la intención de trabajar indicadores relacionados con tendencias sostenibles como: la densidad corregida, la compacidad y complejidad de la ciudad existente. Situación que se asemeja al trabajo planteado por Salvador Rueda en las ciudades españolas de Sevilla (2007) y Vitoria-Gasteiz (2009), que se analizan más adelante en este capítulo. El espacio público, la vivienda, el transporte, constituyen fortalezas en la propuesta de llegar a la sostenibilidad de la ciudad autónoma de Buenos Aires; sin embargo, a pesar de este esfuerzo, la ciudad se encuentra ubicada según el Índice de Ciudades Verdes en América Latina (2010-2010) por debajo del promedio en este *ranking* latinoamericano, debido a la debilidad en el manejo de desechos, saneamiento y calidad del aire.

El caso de la ciudad de Bogotá (Colombia)

La ciudad de Bogotá se constituye en la Capital de la República de Colombia, se encuentra ubicada a 2.640 metros de altura sobre nivel del mar en el altiplano andino sudamericano y posee los siguientes indicadores generales:

Indicadores generales de la Ciudad de Bogotá	
Población total (millones) ciudad autónoma.	7.3
Población total (millones) área metropolitana.	9.2
PIB por persona (US \$).	8,411.2
Densidad de población (persona/Km ²).	4,087.7
Temperatura (promedio de 24 horas C ⁰).	13.0

Figura 31. Indicadores generales de la ciudad de Bogotá de acuerdo a los datos del Índice de Ciudades Verdes América Latina (2010-2011).

Fuente: Elaboración propia con datos de Siemens (2010-2011).

Según estos datos, se la considera como una ciudad grande por su población (de acuerdo a la clasificación que hace el investigador para este análisis). Al igual que las otras capitales latinoamericanas seleccionadas, los antecedentes de la ciudad de Bogotá frente al tema ambiental urbano no son recientes. Con el programa *Bogotá Humana* de la Alcaldía Mayor de Bogotá (2014)³⁵, la ciudad siempre estuvo enmarcada en una política que le permitiera construir una ciudad y un hábitat más sostenible para sus ciudadanos.

En el año de 1995, se expide el *Código de Construcción*, como instrumento de control del ambiente construido en la ciudad. A partir de esto, los diferentes instrumentos de gestión y planeamiento, se han encargado de trazar el camino institucional para la incorporación del concepto de sostenibilidad en el desarrollo de la ciudad. Entre estos instrumentos se encuentran:

- El Plan de Ordenamiento Territorial.
- El Plan de Gestión Ambiental.
- El Acuerdo 323 del año 2008, que autoriza la inclusión del Estándar Único de Construcción Sostenible en la ciudad. El mismo que fue actualizado el 2009.

Para el año 2012, a través del Acuerdo 489 se adopta el Plan de Desarrollo Económico, Social y Ambiental y de Obras Públicas para Bogotá D.C. 2012-2016, denominado *Bogotá Humana*. Entre sus políticas más importantes esta, la de fomentar procesos de eco urbanismo y construcción sostenible en la ciudad de Bogotá; La misma que servirá de directriz hasta el año 2022.

Es importante resaltar que, con la creación del Observatorio Ambiental de Bogotá en el año 2008, y su posterior reconocimiento en el 2011 como sistema oficial de reporte y divulgación de información estadística e indicadores ambientales de la Administración Pública Distrital, se ha establecido un mecanismo interactivo entre las autoridades y la ciudadanía, con el fin de evaluar los avances en el tema ambiental de la ciudad.

Dicho esto, a continuación, se listan los indicadores ambientales urbanos de la ciudad de Bogotá D.C., que reporta el Observatorio Ambiental a través del Sistema de Indicadores Ambientales-SIGA (ver figura 32).

³⁵ Alcaldía Mayor de Bogotá (2014). *Documento de Política Pública de Eco urbanismo y Construcción sostenible de Bogotá. Bogotá Humana*. Recuperado el 25 de octubre de 2015 de http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/SeguimientoPolíticas/políticaRuralidad/MetasPlanDesarrollo/Política_PublicaEcourbanismoConstruccionSostenible_03191.pdf

Indicadores Ambientales urbanos del Observatorio Ambiental de Bogotá (2015)	
Tema	Indicador
Indicadores urbanos	
Cambio Climático	Índice de gestión por riesgos promedio (<i>I G Rprom</i>).
	Índice de mitigación del cambio climático (CCPI).
	Relación de agua subterránea concedida y extraída de acuíferos (VACE).
	Sitios críticos de ladera coordinados interinstitucionalmente para la intervención integral como estrategia de mitigación de riesgos (SCLCEMR).
	Sitios críticos de quebradas y zonas aluviales para la intervención integral como estrategia de mitigación de riesgos (SCOZAP).
Control para la calidad ambiental	Aceites usados movilizados (AUM).
	Carga contaminante de materia orgánica {DBO%, demanda biológica de oxígeno} del sector industrial controlado (CDBOI).
	Carga contaminante de sólidos suspendidos totales, en el sector industrial (SSTI).
	Carga de materia orgánica {DBO demanda biológica de oxígeno} que se aporta al Río Bogotá (CDBO).
	Carga de sólidos suspendidos totales transportados al Río Bogotá (SST).
	Circulación virus respiratorio (CIVIRE).
	Concentración de material particulado inferior a 2.5 Micrómetros {PM2.5} promedio mensual (PM25PM).
	Consumo de agua potable promedio en Bogotá por usuario facturado (CPA).
	Consumo promedio per cápita de agua en el sector público distrital (PIGA AGUA).
	Consumo promedio per cápita de energía en el sector público distrital (PIGA ENERGIA).
	Contenido de azufre en el diésel mensual (CSD).
	Cumplimiento normativo del ruido de eventos (CNRE).
	Cumplimiento normativo de ruido del sector comercial (CNRSC).
	Cumplimiento normativo de ruido del sector de servicios (CNRSS).
	Cumplimiento normativo de ruido del sector industrial (CNRSI).
Cumplimiento normativo de ruido del sector residencial (CNRSR).	

Indicadores Ambientales urbanos del Observatorio Ambiental de Bogotá (2015)	
Tema	Indicador
Indicadores urbanos	
Control para la calidad ambiental	Elementos de publicidad exterior visual desmontada anualmente (PEVA).
	Elementos de publicidad exterior visual desmontada mensualmente (PEVM).
	Empresas forestales registradas ante la Secretaria Distrital de Ambiente (EFR).
	Especímenes maderables decomisados, incautados o aprehendidos en Bogotá D.C. (DAIM).
	Índice de calidad ambiental (ICAB).
	Índice de riesgo de la calidad del agua para consumo humano EAB ESP (IRCA).
	Kilómetros de río con calidad mejorada para los Ríos Torca, Salitre, Fucha y Tunjuelo (CCME km.).
	Numero de especímenes de la fauna silvestre recuperados (NEFSR).
	Número de individuos animales en recuperación en el Centro de Recepción y Rehabilitación de Fauna Silvestre (NFAR).
	Porcentaje de generación de residuos aprovechables por tipo de material en el sector publico distrital (PIGA RESIDUOS).
	Porcentaje de pozos de agua subterránea con sellamiento definitivo (% PSD).
	Porcentaje de pozos de agua subterránea con sellamiento temporal (% PST).
	porcentaje de puntos de agua subterránea con seguimiento (% PS).
	Productos decomisados y recuperados en las campañas de protección a la flora silvestre (EVI).
	Subíndice de saneamiento básico (SSB).
Ecosistemas	Acciones de restauración, recuperación y rehabilitación ecológica en áreas de la Estructura Ecológica Principal Distrito Capital (CRHE).
	Área afectada por incendios forestales (AIF).
	Área de suelo de protección (ASP).
	Áreas en proceso de restauración ecológica (APRE).
	Certificados de conservación ambiental expedidos (CECA).
	Hectáreas de humedales con acciones de administración en el Distrito Capital (HHAA).
	Número de árboles sembrados en las aulas ambientales (NASAA).
	Porcentaje de parques ecológicos distritales de humedal con administración (PHA).
	Porcentaje del área del Distrito Capital en el Sistema de Parques Nacionales Naturales (ASPNN).
	Porcentaje del Distrito Capital en área protegida (APDC).
Subíndice de ecosistemas y áreas protegidas (SEAP).	

Indicadores Ambientales urbanos del Observatorio Ambiental de Bogotá (2015)	
Tema	Indicador
Indicadores urbanos	
Gestión ambiental empresarial	Ahorro acumulado en el consumo de agua. Programa de Excelencia Ambiental Distrital, PREAD (ACU).
	Ahorro acumulado en el consumo de energía. Programa de Excelencia Ambiental Distrital, PREAD (ACE).
	Cantidad de material reciclado (CAMR).
	Empresas en proceso de autogestión ambiental (EPAM).
	Radicación de tramites ambientales (RTA).
	Reducción acumulada anual de vertimientos. Programa de Excelencia Ambiental Distrital, PREAD (RGR).
	Subíndice de gestión ambiental (SGA).
	Subíndice de gestión ambiental empresarial (SEGAE).
Educación ambiental y participación	Número de personas orientadas técnicamente o capacitadas en técnicas de siembra y manejo de agricultura integral, según los lineamientos establecidos por el Jardín Botánico (ESTEDAM).
	Personas vinculadas a estrategias de participación y educación ambiental (ESTEDAM).
Movilidad sostenible	Centro de diagnóstico automotriz (CDA ut).
	Kilómetros de ciclo rutas construidas (CRB).
	Número de infracciones por incumplimiento de la Norma de Emisión en Fuentes Móviles (NIA).
	Número de motocicletas particulares ((NmTP).
	Número de semáforos con tecnología LED (DEL).
	Número de vehículos a gasolina revisados en operativos (NVGRO).
	Número de vehículos con combustible diésel (NVCD).
	Número de vehículos con combustible gasolina (NVCG).
	Número de vehículos con combustible gas natural vehicular (NVCGN).
	Número de vehículos con combustible gas natural vehicular y gasolina (NVCGG).
	Número de vehículos de servicio público colectivo (NVTPC).
	Número de vehículos de transporte público individual (NVTPi).
	Número de vehículos diésel revisados en operativos (VDRO).
	Número de vehículos particulares (NVP).
	Número de vehículos particulares revisados en operativos en la vía (NVPRO).
	Número de vehículos públicos revisados en operativo en la vía (NVPUR).
	Número de vehículos revisados en operativos en la vía (NVRO).
	Operativo en vía para el control de emisiones (OVE).
Vehículos inmovilizados en operativos en vía (VIOV).	

Indicadores Ambientales urbanos del Observatorio Ambiental de Bogotá (2015)	
Tema	Indicador
Indicadores urbanos	
Ordenamiento y eco urbanismo	Árboles plantados (AP).
	Arboles por hectárea (AHT).
	Área de proyectos de construcción sostenible reconocidos en Bogotá (CCS).
	Área de techos verdes y jardines verticales en el perímetro urbano de Bogotá (ATVJV).
	Cobertura arbórea (CAH).
	Cobertura del sistema de alcantarillado pluvial (CALP).
	Cobertura residencial y legal servicio de acueductos (CAC).
	Cobertura residencial y legal servicio de alcantarillado sanitario (CAL).
	Índice de ciudades verdes (ICV).
	Número de árboles jóvenes mantenidos por año (NAMAS).
	Número de árboles por cada 100.000 habitantes (APHH).
	Número de usuarios con servicio de acueducto de EAB ESP (NUCAA).
	Número de usuarios con servicio de alcantarillado de la EAB ESP NUSA).
	Tarifa media de acueducto Estrato 3 (TIMAE3).
Zonas verdes efectivas per cápita (ZVPH).	

Figura 32. Indicadores ambientales urbanos que informa el Sistema de Gestión Ambiental (SIGA, 2015) del Observatorio Ambiental de Bogotá (OAB).

Fuente: Elaboración propia con datos tomados del Observatorio Ambiental de Bogotá (2015).³⁶

Se puede apreciar que los indicadores urbanos de Bogotá, se enmarcan en las corrientes de la Agenda 21 y en la política pública de eco urbanismo y construcción sostenible (PPECS) hasta el año 2022. Entre los temas generales que dan origen a estos indicadores, se aprecia el peso que tiene el control para la calidad ambiental y la movilidad sostenible; sin dejar de mencionar, el tema sobre el arbolado urbano como componente del planeamiento de la ciudad.

La inclusión de la comunidad empresarial local, se consideraría una fortaleza de esta propuesta, debido a su participación activa en la construcción y seguimiento de los indicadores ambientales urbanos. De forma paralela, el Observatorio Ambiental de Bogotá, mantiene también información respecto a temas del área rural del Distrito Capital (DC).

De acuerdo al Índice de Ciudades Verdes de América Latina (2010-2011), la ciudad de Bogotá (Distrito Capital) se ubica por encima del promedio general del Índice, en base a sus iniciativas verdes relacionadas con: consumo de energía y CO², uso de la tierra y edificios, transporte, desechos, agua y gobernanza medioambiental. Quedando pendiente, el fortalecimiento de acciones en temas como saneamiento y calidad del aire.

³⁶ Observatorio Ambiental de Bogotá. (2015). Datos e indicadores para medir la calidad del ambiente en Bogotá. Recuperado el 30 de octubre de 2015, de <http://oab.ambientebogota.gov.co/es/indicadores-por-tema>

El caso de la ciudad de Curitiba (Brasil)

La ciudad de Curitiba se constituye en la Capital del Estado de Paraná en el Sur del Brasil. Se encuentra ubicada en el altiplano paranaense a 934 metros de altura sobre nivel del mar y posee los siguientes indicadores generales:

Indicadores generales de la Ciudad de Curitiba	
Población total (millones) ciudad autónoma.	1.9
Población total (millones) área metropolitana.	3.5
PIB por persona (US \$).	10,796.6
Densidad de población (persona/Km ²).	4,296.2
Temperatura (promedio de 24 horas C ⁰).	17.0

Figura 33. Indicadores generales de la ciudad de Curitiba de acuerdo a los datos del Índice de Ciudades Verdes de América Latina (2010-2011).

Fuente: Elaboración propia con datos de Siemens (2010-2011).

Según estos datos, se la consideraría como una ciudad emergente o intermedia por su población. La ciudad de Curitiba, se ha constituido en el ejemplo clásico sobre sostenibilidad ambiental urbana en Latinoamérica y el mundo. Para esto, ha tenido que recorrer un largo camino para llegar al estado actual de su ambiente urbano.

En 1954, se conforma la Comisión de Planeación de Curitiba y se da inicio la etapa de modernización del planeamiento en la ciudad. Para esto, se organiza el Departamento de Planeamiento Urbano a partir de lo cual se fortalecen estrategias para el desarrollo de la ciudad a largo plazo.

En el año del 1965, se crea el Instituto de Investigación y Planificación Urbana IPPUC (siglas en portugués) de Curitiba³⁷, para la discusión del plan preliminar de urbanismo denominado *Curitiba del Futuro*. En 1991, se amplían sus atribuciones a fin de que sea un soporte de la gestión municipal de la ciudad en temas de planeamiento y generación de información. Actividades que, las viene realizando hasta la actualidad.

En este contexto, el esquema básico del planeamiento de Curitiba se ha basado en tres ejes fundamentales que son: uso del suelo, sistema vial y el transporte público. Ejes que mantienen una interacción con las dimensiones económica, social y medioambiental (Prefectura de Curitiba, 2015).³⁸

³⁷ Instituto de Pesquisa y Planeamiento Urbano de Curitiba (IPPUC, 2012). *Historia do IPPUC*. Recuperado el 26 de octubre del 2015 de <http://www.ippuc.org.br/default.php#>

³⁸ Prefectura de Curitiba (2015). *La ciudad integrada*. Recuperado el 26 de octubre del 2015 de <http://www.curitiba.pr.gov.br/idioma/espanhol>

A partir de esto, el Instituto de Investigación y Planificación Urbana de Curitiba publica en el año 2012 un grupo general de índices (Agencia Curitiba, 2012)³⁹ que están relacionados con temas prioritarios tales como: economía, infraestructura, salud, educación, turismo, calidad de vida y población. Cada uno de éstos, están anclados a subíndices como lo demuestra el siguiente listado (ver figura 34).

Indicadores Ambientales urbanos Informados por el Instituto de Investigación Urbana de Curitiba- IPPUC (2012)	
Índice	Subíndice
Economía	Importaciones.
	Exportaciones.
	Generación de PIB.
	Generación PIB (per cápita).
	Municipio con mejor PIB.
Infraestructura	Aeropuertos.
	Puertos a 100 km de distancia.
Salud	Hospitales y clínicas.
	Centros hospitalarios.
Educación	Instituciones de enseñanza superior.
	Tasa de alfabetismo.
	Graduados por año.
Turismo	Hoteles nacionales e internacionales.
	Centros hoteleros.
	Número de turistas al año.
Calidad de vida	Área verde por habitante.
	Indicador de calidad de vida (ICV).
	Indicador de desarrollo humano (IDHM).
Población	Número de habitantes.
	Mejor capital.

Figura 34. Indicadores ambientales urbanos, informados por el Instituto de Investigación Urbana de Curitiba-IPPUC (2012).

Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto de Investigación Urbana de Curitiba- IPPUC (2012).

Se observa que se pone énfasis en el tema económico y su relación con la infraestructura existente, y estos a su vez con el turismo como elementos complementarios de generación de riqueza local. Los indicadores sobre importaciones y exportaciones, se justificarían debido a la calidad de la ciudad de ser considerada una ciudad industrial. Paralelamente a esto, el programa de Ciudades Sustentables del Brasil,⁴⁰ informa también una batería de indicadores de calidad de vida para la ciudad de Curitiba (ver figura 35)

³⁹ Agencia Curitiba (2012). *Guía del investigador. Información socioeconómica*. Recuperado el 26 de octubre del 2015 de <http://www.agencia.curitiba.pr.gov.br/multimedia/PDF/00000450.pdf>

⁴⁰ Programa de *Cidades Sustentáveis*. (2013-2016). *Indicadores*. Recuperado el 26 de octubre del 2015 de <http://2013-2016.indicadores.cidadessustentaveis.org.br/br/PR/curitiba/indicadores>

Indicadores de Calidad de Vida, establecida para la Ciudad de Curitiba a través de la Red Latinoamericana de Ciudades y Territorios Justos, Democráticos y Sustentables (2012).	
Tema	Indicador
Indicadores de calidad de vida	Acción local sanitaria.
	Áreas verdes.
	Bienes naturales comunes.
	Consumo responsable y opciones de estilo de vida.
	Cultura para la sustentabilidad.
	Demografía.
	De lo local a lo global.
	Economía local, dinámica, creativa y sustentable.
	Educación.
	Educación para la sustentabilidad y calidad de vida.
	Empleo.
	Equidad, justicia social y cultura de paz.
	Finanzas públicas, autonomía presupuestaria de la autoridad local.
	Generación y tratamiento de residuos sólidos.
	Gestión local para la sustentabilidad.
	Gobernanza.
	Mejor movilidad, mejor tráfico.
	Participación electoral.
	Planeamiento y desarrollo urbano.
	Pobreza.
Calidad del aire.	
Ingresos.	
Salud.	
Tasa de criminalidad.	
Tratamiento de aguas residuales.	

Figura 35. Indicadores de Calidad de Vida, informados por la Red Latinoamericana de Ciudades y Territorios Justos, Democráticos y Sustentables (2012) para la ciudad de Curitiba.

Fuente: Elaboración propia con datos del Programa de *Ciudades Sustentáveis para la ciudad de Curitiba* (2013-1016).

A modo de síntesis, el modelo de indicadores ambientales urbanos de Curitiba se enmarca como toda la región latinoamericana en las Agendas 21, y participa de la propuesta de la Iniciativa latinoamericana y del Caribe (ILAC) sobre Desarrollo Sostenible a nivel de países.

De acuerdo al Índice de Ciudades Verdes de América Latina (2010-2011), la ciudad de Curitiba se ubica por encima del promedio general del Índice, constituyéndose en la única ciudad latinoamericana que ocupa ese lugar en base a iniciativas verdes, tales como:

- Manejo de desechos y calidad del aire limpio.
- Buen desempeño en temas como: energía y CO₂, transporte, agua, saneamiento y gobernanza medio ambiental. Quedando el tema de usos de la tierra y edificios por fortalecer.

Según el Instituto de Investigación Urbano de Curitiba (IPPUC, 2012), las características que han determinado su desarrollo urbano ambientalmente sostenible, serían:

- Las políticas progresistas de la ciudad.
- El planeamiento a largo plazo que ha sido respetado por las distintas administraciones en el tiempo.
- La participación activa de sus ciudadanos.
- La inclusión de la educación sobre el medio ambiente en el currículo de las escuelas públicas sobre conservación, reciclaje y temas ecológicos.
- La participación público-privada en sus proyectos.
- las actuaciones sencillas pero efectivas para enfrentar los problemas urbanos y ambientales.

Lo manifestado permite avizorar un marco sólido para medir el desempeño ambiental y urbano de la ciudad, en el cual, los temas relacionados con la calidad de vida de los ciudadanos y el medio ambiente constituyen sus ejes centrales, los mismos que se encuentran directamente ligados entre sí. Situación que entre otras cosas a determinado que el desempeño de la ciudad sea favorable, como lo demuestra su ubicación en el *ranking* del Índice de Ciudades Verdes de América Latina (2010-2011) analizado.

El caso de la ciudad de Quito (Ecuador)

La ciudad de Quito se constituye en la Capital de la República del Ecuador. Se encuentra ubicada a 2.850 metros de altura sobre el nivel del. Posee los siguientes indicadores generales:

Indicadores generales de la Ciudad de Quito	
Población total (millones) ciudad central.	1.6
Población total (millones) área metropolitana.	2.1
PIB por persona (US \$).	2,976.5
Densidad de población (persona/Km ²).	504.4
Temperatura (promedio de 24 horas C ⁰).	14.0

Figura 36. Indicadores generales de la ciudad de Quito de acuerdo a los datos del Índice de Ciudades Verdes de América Latina (2010-2011).

Fuente: Elaboración propia con datos de Siemens (2010-2011).

Según estos datos, se la consideraría como una ciudad andina mediana. La experiencia formal de Quito en temas ambientales tiene sus inicios en 1992, con la evolución de un marco normativo institucional, así:

- Ordenanza 2910 de Control de la Contaminación Producida por Descargas líquidas Industriales en la Ciudad de Quito, reformada en 1999⁴¹
- Ordenanza 213 del Medio Ambiente vigente desde el 2007, con la cual se crea el Fondo Ambiental. El 2008, se expide la Ordenanza Metropolitana N° 250 que ratifica la creación del Fondo Ambiental⁴²

Uno de los logros importantes en materia ambiental en Quito, ha sido la creación del Observatorio Ambiental en el año 2009 como mecanismo para fomentar la participación ciudadana en la gestión ambiental del Distrito Metropolitano de Quito.

Según ECCO-Distrito Metropolitano de Quito (2011, pág. 27)⁴³ entre el 2005 y 2010, se realizan planes de gestión integral de: agua, aire, suelo, biodiversidad y gestión integral de residuos sólidos urbanos que se han constituido en el soporte del Plan Ambiental Distrital (PAD, 2015-2025) que se encuentra en proceso de actualización (a la fecha de la investigación). Se indica también que entre el 2003 y el 2015, se han establecido campañas de concientización de generación de residuos, buen uso del agua, reducción del ruido, entre otras. En forma simultánea, se han trabajado planes metropolitanos de ordenamiento territorial, de uso y ocupación del suelo y el plan maestro de movilidad (2008-2025), en el cual se incluye el proyecto Metro de Quito (2014-2018); proyecto emblemático de la ciudad hacia una movilidad sostenible. Actualmente, se encuentra en vigencia el Plan Metropolitano de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PMDOT, 2015-2025)⁴⁴.

Entre las políticas relacionadas con el ambiente y que constan en este plan, se encuentran las siguientes:

- Manejo integral de residuos sólidos.
- Gestión de los servicios eco sistémicos.
- Aumento de la resiliencia frente al cambio climático.
- Derecho de la ciudadanía a vivir en un ambiente sano.
- Participación activa de la ciudadanía en los procesos del planeamiento urbano y ambiental.

En este marco, la Secretaria de Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito (2015)⁴⁵ establece a través del Sistema de Información Ambiental Distrital

⁴¹ Metzger, P. y Bermúdez, N. (1996). *Medio Ambiente urbano en Quito. Capítulo 4. El Aire*. Pág. 96. Recuperado el 28 de octubre de 2015, de <http://www.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/39660.pdf>

⁴² Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. *Fondo Ambiental. Rendición de Cuentas 2015*. Recuperado el 28 de octubre de 2015, de http://fondoambientalquito.gob.ec/?page_id=734

⁴³ ECCO-Distrito Metropolitano de Quito (2011). *Perspectivas del ambiente y cambio climático en el medio urbano. Resumen ejecutivo. Políticas e Instrumentos de gestión Urbana*. Pág. 27. Recuperado el 30 de octubre de 2015 de <http://www.pnuma.org/deat1/pdf/ECCO%20DM%20Quito.pdf>

⁴⁴ Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. (2015). *Plan Metropolitano de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PMDOT, 2015-2025)*. Recuperado el 15 de febrero de 2015 de <http://gobiernoabierto.quito.gob.ec/wp-content/uploads/documentos/interactivos/PLAN/files/assets/downloads/publication.pdf>

⁴⁵ Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (2015). *Secretaria de Ambiente 2015*. Recuperado el 16 de febrero de 2015 de <http://www.quitoambiente.gob.ec/>

(SIAD),⁴⁶ un grupo de 6 índices ambientales básicos para la gestión de los recursos naturales del Distrito Metropolitano, así: calidad del agua, calidad del aire, patrimonio natural, contaminación acústica, residuos sólidos y cambio climático (ver figura 37).

Indicadores de Los Recursos Naturales del Distrito Metropolitano de Quito, establecidos por la Secretaria de Ambiente (2014).	
Tema	Indicador
Calidad del agua	Calidad de cuerpos receptores.
	Cantidad y calidad de vertidos.
	Consumo de agua potable (anual y per cápita para el Distrito Metropolitano).
	Consumo de aguas subterráneas.
	Calidad de agua para consumo doméstico.
Calidad del aire	Calidad del aire de acuerdo a la norma técnica.
	Consumo y calidad de combustibles por sector y tipo.
	Contaminación desagregada por parque automotor y termoeléctricas.
Patrimonio natural	Diversidad biológica.
	Cambio multitemporal de superficie de áreas naturales.
Residuos sólidos	Generación total de residuos peligrosos.
	Porcentaje de residuos peligrosos y reutilizados y valorizados.
	Porcentaje de RIP's, tratados por gestores y su disposición.
	Generación y gestión de residuos hospitalarios.
	Generación y caracterización de residuos sólidos urbanos.
	Porcentaje de reciclaje, valorización y reutilización de residuos sólidos (per cápita).
Contaminación acústica	Niveles de ruido en el aire.
Cambio climático	Superficie de áreas verdes (estratégicas del DMQ / área total del DMQ).
	Suelos recuperados.

Figura 37. Indicadores de Gestión de Los Recursos Naturales del Distrito Metropolitano de Quito, establecidos por la Secretaria de Ambiente (2014).

Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaria de Ambiente del MDMQ (2014).

Paralelamente, se determinan ocho (8) índices de Ciudad Sostenible⁴⁷ para el área urbana de la ciudad, tales como: agua, calidad del aire, agricultura urbana, uso de suelo y ordenamiento territorial, energía, residuos, saneamiento y transporte. De igual manera, se plantan 6 índices de Ciudad Sostenible para el área rural, así: agua, agricultura, suelos, ecosistemas, riesgos y cambio climático.

⁴⁶ Secretaria de Ambiente del DMQ (2014). *Sistema SIAD. SIGARN: Temática de indicadores*. Recuperado el 16 de febrero de 2015 de <http://190.11.24.213/SIGARN/Home/index.rails>

⁴⁷ Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. (MDMQ, 2014). *Secretaria de Ambiente. Indicadores de ciudad sostenible 2014*. Recuperado el 16 de febrero del 2015 de file:///C:/Users/Jos%C3%A9%20Jorge%20Peralta/Downloads/informe_indicadores_ciudad_sostenible.pdf

La propuesta de Ciudad Sostenible para Quito contempla indicadores tanto urbanos como rurales; e incluye indicadores para la agricultura urbana, el cual ha constituido la base fundamental para considerar a Quito en el *ranking* del Índice de Ciudades Verdes en América latina (2010-2011) (ver figura 38).

Indicadores de Ciudad Sostenible establecidos por la Secretaría de Ambiente (2014) del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.	
Tema	Indicador
Indicadores urbanos	
Energía	Emisiones GEI per cápita (ton CO ₂ (eq/hab.).
	Consumo de electricidad por unidad PIB (MJ/1000 USD).
	Políticas orientadas a energías limpias y eficiencia energéticas en el sector eléctrico). *
	Políticas de reducción de emisiones. *
Uso del suelo y Ordenamiento territorial	Superficie de área verde urbana per cápita (m ² /hab.).
	Políticas de Ordenamiento Territorial enfocadas hacia procesos de sostenibilidad. *
Transporte	Extensión de la red de transporte masivo superior (Km/Km ²).
	Vehículos por 1000 habitantes (vehiculos/1000 hab.).
	Políticas de movilidad. *
Gestión integral de residuos sólidos	Proporción de desechos recolectados y eliminados adecuadamente, frente al total generado (%).
	Desechos anuales generados por persona (Kg/hab. año).
	Políticas de manejo integral de residuos sólidos. *
Agua potable	Consumo de agua diario por persona (1hab./día).
	Índice de agua no contabilizada (%).
	Población con acceso al agua potable (%).
	Huella hídrica Azul (m ³).
	Políticas de suministro de agua potable. *
Saneamiento	Población con acceso a alcantarillado (%).
	Cantidad de agua residual tratada (%).
	Huella Hídrica Gris (m ³).
	Políticas de saneamiento. *
Calidad del aire	Niveles de concentración de NO ₂ (µg/m ³).
	Promedio anual niveles de concentración de SO ₂ (µg/m ³).
	Promedio anual de niveles de concentración de PM ₁₀ (µg/m ³).
	Promedio anual niveles de concentración de PM _{2.5} (µg/m ³).
	Índice Quiteño de calidad del aire (a dimensional).
Políticas de calidad de aire. *	
Agricultura urbana	Hectáreas intervenidas por agricultura urbana (Ha).
	Porcentaje de parroquias del DMQ en las que existe intervención en agricultura urbana (%).
	Políticas agropecuarias urbanas. *

* Indicadores cualitativos

Indicadores de Ciudad Sostenible establecidos por la Secretaria de Ambiente (2014) del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.	
Tema	Indicador
Indicadores rurales	
Patrimonio natural	Superficie anual de pérdida de bosque húmedo (Ha/año).
	Superficie de pérdida de paramo (Ha/año).
	Total de áreas protegidas declaradas en relación a la superficie del DMQ (%).
	Políticas de manejo de áreas naturales. *
Protección fuentes de agua	Avance de la restauración activa de fuentes de agua, frente al total planificado (%).
	Políticas de protección de fuentes de agua. *
Aprovechamiento minero de áridos y pétreos	Área aprovechada dentro de la concesión/legal (Ha).
	Área aprovechada fuera de la concesión/legal(Ha)
Riesgos forestales	Superficie anual de pajonal quemada (Ha/año).
	Superficie anual de arbustales secos quemada (Ha/año).
	Superficie anual de matorral quemada (Ha/año).
	Superficie anual de eucalipto quemada (Ha./año).
	Políticas de gestión de riesgos forestales (incendios). *
Vulnerabilidad al cambio climático	Porcentaje de vegetación natural moderadamente vulnerable al cambio climático (%).
	Porcentaje de vegetación natural altamente vulnerable al cambio climático (%).
	Políticas de adaptación al cambio climático. *

* Indicadores cualitativos

Figura 38. Indicadores de Ciudad Sostenible establecidos por la Secretaria de Ambiente (2014) del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.

Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaria de Ambiente del MDMQ (2014).

A manera de síntesis, se podría manifestar que el Sistema de Indicadores de Ciudad Sostenible incorpora la *Huella Ecológica* como un elemento transversal al análisis de la realidad urbana y rural del Distrito Metropolitano de Quito, a fin de establecer un enfoque de desarrollo sostenible y responsabilidad social, lo que ha determinado su ubicación en la franja promedio del Índice de Ciudades Verdes en América Latina (2010-2011). Según este Índice, el tema de transporte, desechos y calidad del aire se mantiene dentro de una gestión adecuada; al igual que en temas como energía y Co^2 , agua, áreas verdes y gobernanza ambiental. Quedando pendiente la mejora en los temas de: uso de la tierra, edificios, espacio público y saneamiento.

3 INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD EN EUROPA

A nivel europeo se han estudiado las propuestas españolas tales como:

- Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (BCNecología, 2007, 2009, 2012).
- Málaga Sistema de indicadores Agenda 21 (2013).
- Proyecto *Ecocity*, versión española (2005-2008). Indicadores y criterios.

- Departamento de Urbanística y Ordenamiento Territorial (DUyOT) de la Universidad Politécnica de Madrid (varios autores).⁴⁸ Entre los que se encuentran: Indicadores para municipios españoles y los propuestos en la Agenda de Madrid.

Será necesario puntualizar que, los sistemas de indicadores listados no son los únicos; sin embargo, son considerados de utilidad para la investigación debido a que todos están enfocados hacia lograr la ciudad sostenible. Cada uno de ellos pone énfasis en las distintas dimensiones de la sostenibilidad (social, económica, ambiental) tal es así que, en algún momento el tema urbano quede relegado.

Siendo que la sostenibilidad urbana, toma en cuenta todas sus dimensiones: social, ambiental, económica y de gobernanza; esta investigación, pondrá interés en la relacionada con el ámbito territorial ambiental, sin descuidar las otras dimensiones para lograr integralidad en la propuesta final (ver figura 39).

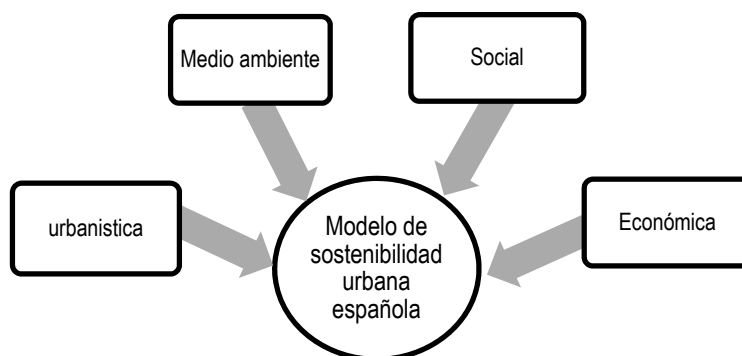


Figura 39. Áreas consideradas en el modelo de sostenibilidad española.

Fuente: Elaboración propia.

Analizadas las propuestas españolas mencionadas, se llega a comprobar que muchos de los indicadores coinciden. En algunos casos lo que cambia es la forma como se lo nombra al indicador, por ejemplo: zonas de aparcamiento de bicicletas por proximidad a aparcamiento de bicicletas o arbolado urbano por número de árboles urbanos, entre otros.

A fin de lograr un ámbito más concreto de comparación respecto de lo actuado en Latinoamérica y el caso español, se ha considerado profundizar en la propuesta de la Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (BCNecología), por las siguientes razones:

- Porque constituye el origen de la mayor parte de las propuestas españolas.
- Porque sus experiencias son verificables en ciudades españolas.
- Porque sus actuaciones los plantea de preferencia a escala menor (barrio).

⁴⁸ Entre los que podremos mencionar: Propuesta de indicadores del estado urbanístico para la auditoría ambiental de Madrid Capital, seleccionados para la Agenda de Madrid y propuestos por Ester Higuera (2002). Listado de categorías e indicadores para municipios españoles firmantes de la Carta de Aalborg, propuestos por Agustín Hernández Aja (2003).

Siendo esta última característica, la que mayormente interesa a la investigación.

A la vista de esto, se hace un análisis más profundo a la propuesta seleccionada, cuyo propulsor es Salvador Rueda Palenzuela. Propuesta que está sustentada en el denominado nuevo modelo urbano sostenible llamado también *Urbanismo Ecológico* o *Urbanismo de los tres niveles* (sobre rasante, en superficie y bajo rasante); el mismo que se encuentra sustentado en los siguientes pilares:

- Compacidad.
- Complejidad.
- Eficiencia.
- Estabilidad social
- Gobernanza

Se hablará también de la *súper manzana* como una nueva forma de organización urbana, cuyo objetivo principal es aportar a la solución de las disfunciones relacionadas con la movilidad y mejorar la disponibilidad del espacio público y áreas verdes en beneficio del ciudadano peatón.

Posteriormente se analizarán y se comentarán los indicadores planteados por esta agencia de desarrollo urbano para las ciudades de Sevilla (2007) y Vitoria-Gasteiz (2009), para luego establecer una serie de conclusiones sobre el tema que permitan tener una idea sobre la cualificación y cuantificación de la sostenibilidad urbana en el ámbito español. Esto, permitirá compararlas con lo actuado en la región latinoamericana, a fin de establecer los aportes de cada región y establecer un marco referencial de indicadores con énfasis en la dimensión física ambiental que actuarán como soporte de la denominada *Unidad Barrial Sostenible (UBS)*; que constituye el objetivo central de esta investigación.

3.1 Experiencia europea (el caso español): El Urbanismo Ecológico.

La ciudad sostenible

Para Salvador Rueda Palenzuela,⁴⁹ director de la Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (BCNecología), es importante entender a la ciudad como un *sistema vivo*,⁵⁰ en el que se pueda aplicar la teoría de la ecología.

A partir de esto e independientemente de su escala de análisis, se podría considerar un ecosistema tanto a la ciudad como a un barrio, edificio o una casa⁵¹. Todas estas escalas tienen una característica en común y es la dependencia de la

⁴⁹ Desde junio del 2000 es director de la Agencia Local de Ecología Urbana de Barcelona (España).

⁵⁰ Según Ester Higuera en su libro *Urbanismo Bioclimático* (2006), manifiesta que la idea de considerar a la ciudad como un sistema vivo no es nueva y lo define como "un entramado de relaciones entre seres vivos y elementos inertes que forman un conjunto cuya complejidad es superior a la mera suma de sus partes" (Pág. 59).

⁵¹ Urban-e (2013). *El Urbanismo Ecológico*. Pág.1. Recuperado el 29 de abril del 2015 de <http://urban-e.aq.upm.es/articulos/ver/el-urbanismo-ecol-gico/completo>

producción primaria que se produce en otros lugares lejanos a estos; por lo que, el impacto no es solamente local, sino que se transfiere a otros lugares distantes.

La ciudad, se constituye por tanto en un sistema altamente dependiente de los flujos de materia, energía e información procedente del ambiente externo, al contrario de un ecosistema natural (Bettini, 1998)⁵².

En base a estos criterios, se plantea la relación del ecosistema urbano y sus necesidades para su organización (ver figura 40).

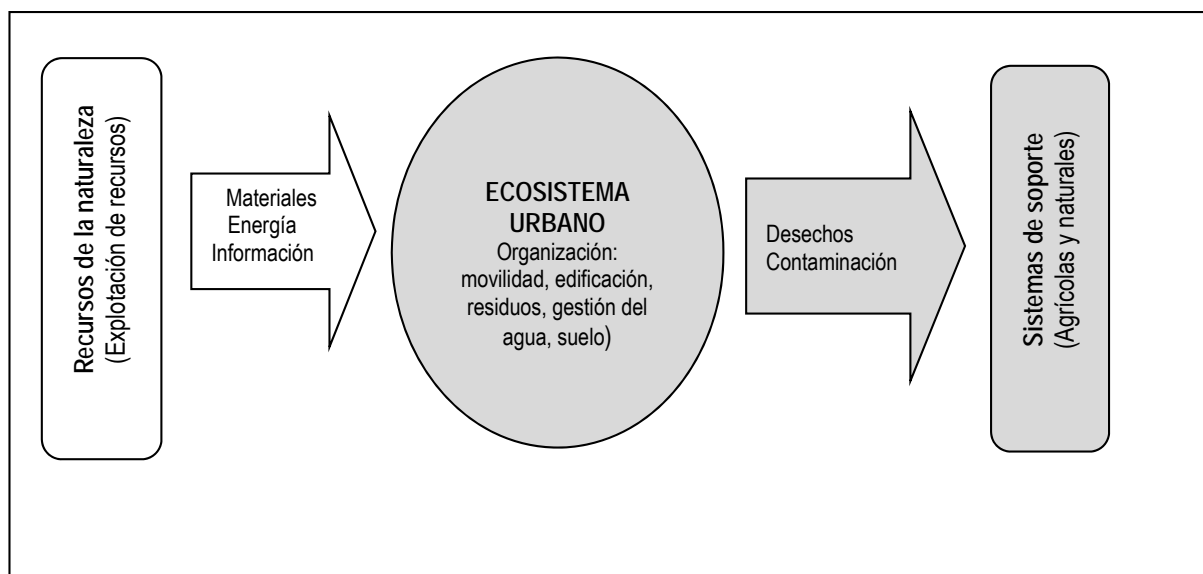


Figura 40. Flujos de entrada y salida del ecosistema urbano desarrollado por La Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (BCNecología) en el modelo de ciudad actual (ciudad depredadora).

Fuente: Elaboración propia a partir de los criterios de Salvador Rueda (2005, pág.1)

De esto se deduce, que los ecosistemas urbanos se mantienen organizados a expensas de la explotación de otros ecosistemas, los mismos que se verán debilitados y con un poder de recuperación cada vez menor en el tiempo (resiliencia ambiental)⁵³

Dependerá entonces, de cuán eficientes sean los flujos relacionados con la organización de la ciudad: movilidad, agua, residuos, urbanismo entre otros, para que el impacto sea menor en los sistemas de soporte. En esta línea, se deberá buscar que los asentamientos nuevos y regenerados tiendan a la autosuficiencia energética y a una mejor gestión de los recursos existentes.

⁵² Bettini, V. (1998). *Elementos de la Ecología Urbana. Sistemas urbanos e indicadores de sostenibilidad*. Madrid. Trotta. Pág. 186.

⁵³ Chamocho, W. (2005). *La Resiliencia en el Desarrollo Sustentable*. Este autor indica que la resiliencia desde el enfoque de los ecosistemas se lo podría considerar como: "El grado con el cual un sistema se recupera o retorna a su estado anterior ante la acción de un estímulo". En otras palabras, la resiliencia es la capacidad de respuesta de los sistemas naturales frente a acciones de factores externos relacionados con la explotación y la contaminación. Recuperado el 10 de mayo del 2015 de http://www.ecoportal.net/Temas-Especiales/Desarrollo-Sustentable/La_Resiliencia_en_el_Desarrollo_Sostenible

Por lo dicho, se entenderá que la insostenibilidad urbana estará marcada por dos aspectos fundamentales: La presión sobre los sistemas de soporte y la organización urbana (ver figura 41).

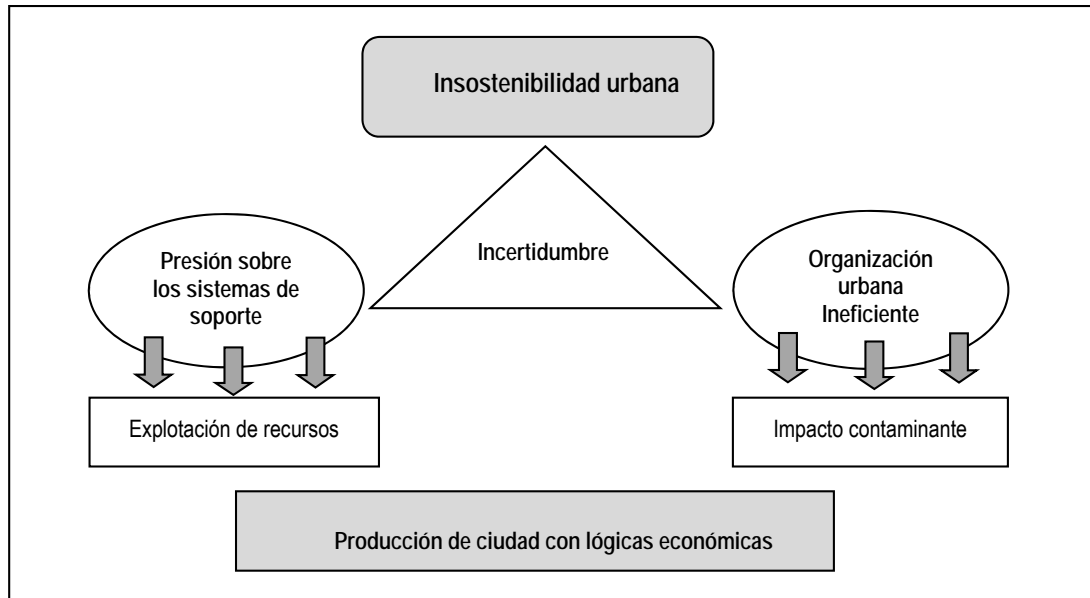


Figura 41. Aspectos claves de la insostenibilidad urbana ligados al modelo actual de producir ciudad, bajo lógicas económicas y de poder; que basan su estrategia competitiva en el consumo de recursos.

Fuente: Elaboración propia a partir de los criterios de Salvador Rueda (2005, pág.2)

Esto conduce a pensar que, si queremos cambiar la situación de insostenibilidad hacia la sostenibilidad deseada en las ciudades, tendremos que modificar el comportamiento humano y urbano frente a la naturaleza.

Se deberá proponer entonces, crear una ciudad bajo lógicas distintas a las actuales y pensar en un desarrollo sostenible en el que los dos términos: desarrollo y sostenible, no sean contradictorios; ya que el desarrollo tal como se concibe en la actualidad está sustentado en el consumo de recursos, y lo sostenible en la preservación de los mismos.

De ahí que Rueda plantea, que la única forma de acercar estos dos términos y que vayan de la mano, es a partir de un cambio de estrategia en la visión de la ciudad: de un modelo depredador de recursos a un modelo de ciudad basado en la información y el conocimiento (ver figura 42).

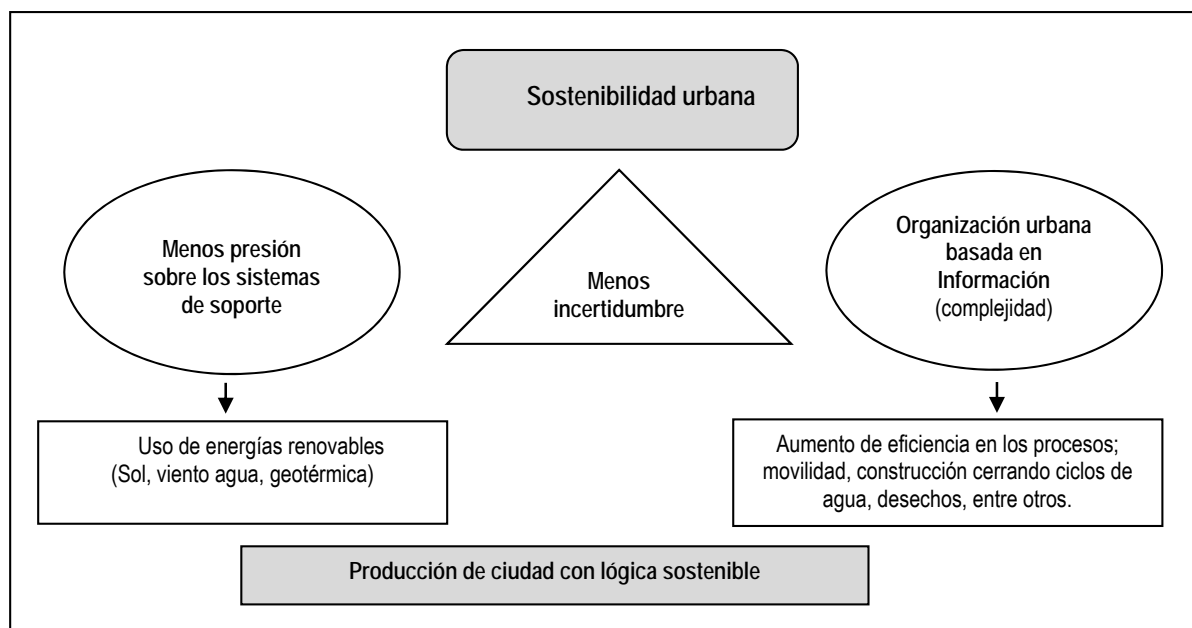


Figura 42. Aspectos de la sostenibilidad ligados con la información y el conocimiento (complejidad) en la organización urbana. Permitiendo el paso de la ciudad como ecosistema complejo a un ecosistema mucho más complejo, a partir del principio de eficiencia.

Fuente: Elaboración propia a partir de los criterios de Salvador Rueda (2005, pág. 3)

En base a estos criterios, se ha venido trabajando sobre los nuevos desarrollos urbanos, pero también se ha puesto énfasis en la remodelación de lo existente bajo criterios sostenibles; sin embargo, el camino hacia la eficiencia en los procesos urbanos no es el apropiado, ya que a pesar de que la información organizada (complejidad) se incrementa, la ciudad sigue creciendo o remodelándose bajo un modelo despilfarrador de recursos.

En este sentido, se plantea la posibilidad de revertir los efectos negativos generados por el ser humano a su entorno natural a través de la implementación de una relación sencilla en teoría, pero complicada en su aplicación y que Rueda (2005)⁵⁴ la denomina *Ecuación de la Sostenibilidad*.

Se establece así – refiere el autor- dos componentes fundamentales en la ecuación de la sostenibilidad, en donde el consumo de recursos está representado por **E**, que equivale a la energía utilizada en los procesos urbanos, y **H** que representa al valor de la complejidad urbana denominada también información organizada.

De ahí que, **E/H** se convierte en la función guía de la sostenibilidad urbana en el transcurso del tiempo. Al realizar una aproximación al modelo actual de ciudad, se observará que el consumo de energía es mayor que la complejidad urbana.⁵⁵

Con esta propuesta, lo que se pretende es invertir el crecimiento de las variables de la ecuación, así: disminuir **E** e incrementar **H**. Esto último, solo se

⁵⁴ Ídem.

⁵⁵ Urban-e (2013). *Óp. cit.*, p1.

logrará con acciones relacionadas con la eficiencia de la organización urbana: movilidad, agua, desechos, suelo, urbanismo, etc. (ver figura 43).

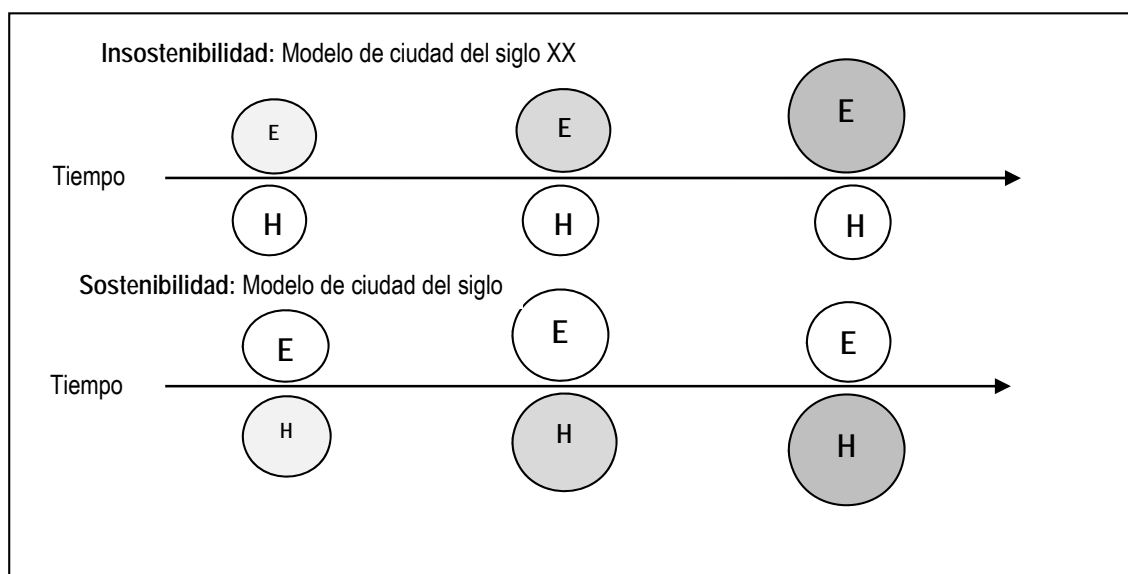


Figura 43. Explica la ecuación de la Sostenibilidad Urbana, en la cual las dos variables que intervienen: energía (E) y complejidad (H) tienen una relación inversamente proporcional en el tiempo (mientras la una crece la otra decrece).

Fuente: Elaboración propia a partir de los criterios de Salvador Rueda (2005)

En este contexto Rueda⁵⁶ manifiesta que, el ser humano podría constituirse como el sistema más complejo y eficiente de la tierra; ya que con muy poca energía (apenas lo equivalente a una bombilla de 150 W) realiza una infinidad de actividades frente a otros artefactos creados por el mismo. De esto, se deduciría que la eficiencia es la base de la sostenibilidad urbana.

La ciudad del conocimiento

Punto importante del proceso para llegar a sostenibilidad urbana, es el relacionado con la *información* y el *conocimiento* que se encuentran en las personas jurídicas (actividades económicas, instituciones, asociaciones), y que se constituyen en la base y el soporte de la *complejidad*. La cual se encuentra representada en la fórmula de la sostenibilidad como H.

Si se aumenta la *complejidad*, estaremos incrementando la diversidad de las personas jurídicas y con ello acumulando información que permita generar actividades con valor añadido denominadas por Rueda como actividades @⁵⁷, las mismas que deberían ser extendidas a todos los usos y funciones urbanas. Esta situación creada en base a la información y al conocimiento, favorecería a la inversión a medida que crece la diversidad en la ciudad.

⁵⁶ Rueda (2005). *Op. cit.*, pág. 2.

⁵⁷ Actividades @ según Rueda (2005, pág.4), son las actividades densas en conocimiento, es decir actividades con información como valor añadido y que deben ser extendidas al conjunto de usos y funciones urbanas, por ejemplo: edificios (bioclimáticos); viviendas (con aplicación de la domótica); espacio público (diseño y mobiliario inteligente); y servicios (hoteles, escuelas, centros de salud, etc.).

Para lograr la ciudad sostenible, será necesario fortalecer un modelo basado en la información y el conocimiento, en el cual los niveles de energía (E) se reduzcan mientras crece su complejidad urbana (H). En este proceso, la participación ciudadana constituye un pilar fundamental en la estrategia hacia la sostenibilidad.

La ciudad compacta

Rueda toma como referencia a la ciudad compacta, y manifiesta que es el modelo urbano que mejor se adapta al principio de sostenibilidad por su: morfología, complejidad, eficiencia metabólica o autosuficiencia energética y cohesión social. Con esto, pretende enfrentar los dos retos de la sociedad actual: el logro de la sostenibilidad urbana y el ingreso a la era de la información y el conocimiento.

Este nuevo modelo – refiere el autor- está sustentado sobre la base de una forma de vida en donde las personas puedan relacionarse más fácilmente. Será necesario entonces, proyectar emplazamientos humanos basados en una nueva habitabilidad, sustentados en tres ejes básicos: a) La habitación como un nuevo sujeto de habitabilidad, en substitución de la vivienda como única solución; b) La extensión del concepto de habitabilidad hacia la accesibilidad de los servicios propios de la vida ciudadana; y c) Un análisis del ciclo de vida de los materiales implicados en este proceso. Para el logro de esto, se debería considerar los siguientes aspectos (ver figura 44).

Aspectos	Descripción
Construcción de entornos urbanos con una densidad edificatoria y compacidad urbana óptima.	Para garantizar el equilibrio entre espacio construido y el no construido. Esto relaciona un determinado nivel de ocupación del suelo y la distribución del techo edificado dentro del área de estudio, teniendo en cuenta las alturas máximas y la proporción de las secciones de las calles. El grado de compacidad permite organizar las redes de movilidad y las funciones derivadas del modelo.
Fomentar la mixticidad de usos del suelo que permita abarcar una elevada diversidad urbana.	Para aprovechar el potencial de mixticidad de usos, que permita una mayor diversidad urbana. Permite también relacionar a las personas jurídicas con la superficie que se destina y su distribución dentro del ámbito. Facilita la Incorporación a la nueva era de la información y del conocimiento.
Maximizar la eficiencia en el uso de los recursos locales.	Para reducir al mínimo los impactos sobre los ciclos de la materia y los flujos de energía que regulan la Biósfera. Para fomentar el planeamiento de futuros edificios en un marco de una oferta local de energía y su captación a través de sus azoteas y para mejorar la gestión del ciclo local del agua y residuos sólidos.
Creación de entornos que fomenten cohesión social.	Para garantizar la distribución de usos del suelo que permita la mezcla de rentas y una conformación edificatoria más flexible a medida de los requerimientos espaciales de los diversos grupos sociales, mediante planes de vivienda social y estrategias de accesibilidad y transporte, servicios sociales y espacios públicos.

Figura 44. Aspectos a considerar para el logro de la ciudad sostenible de Rueda (2007) y la Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (BCNecología).

Fuente: Elaboración propia con datos de *Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (BCNecología) Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla*. Avance de Salvador Rueda (2007, pág. 4).

El urbanismo de los tres niveles

Durante el I Encuentro de Redes de Desarrollo Sostenible y Lucha Contra el Cambio Climático⁵⁸ realizada en la ciudad española de Vitoria-Gasteiz (2005), Rueda hace referencia entre otras cosas a un nuevo urbanismo; que nos conduzca hacia la ciudad deseable, a partir de un modelo urbano que se encuentra sustentado en cinco (5) pilares: compacidad, complejidad, eficiencia y estabilidad social y gobernanza (ver figura 45).

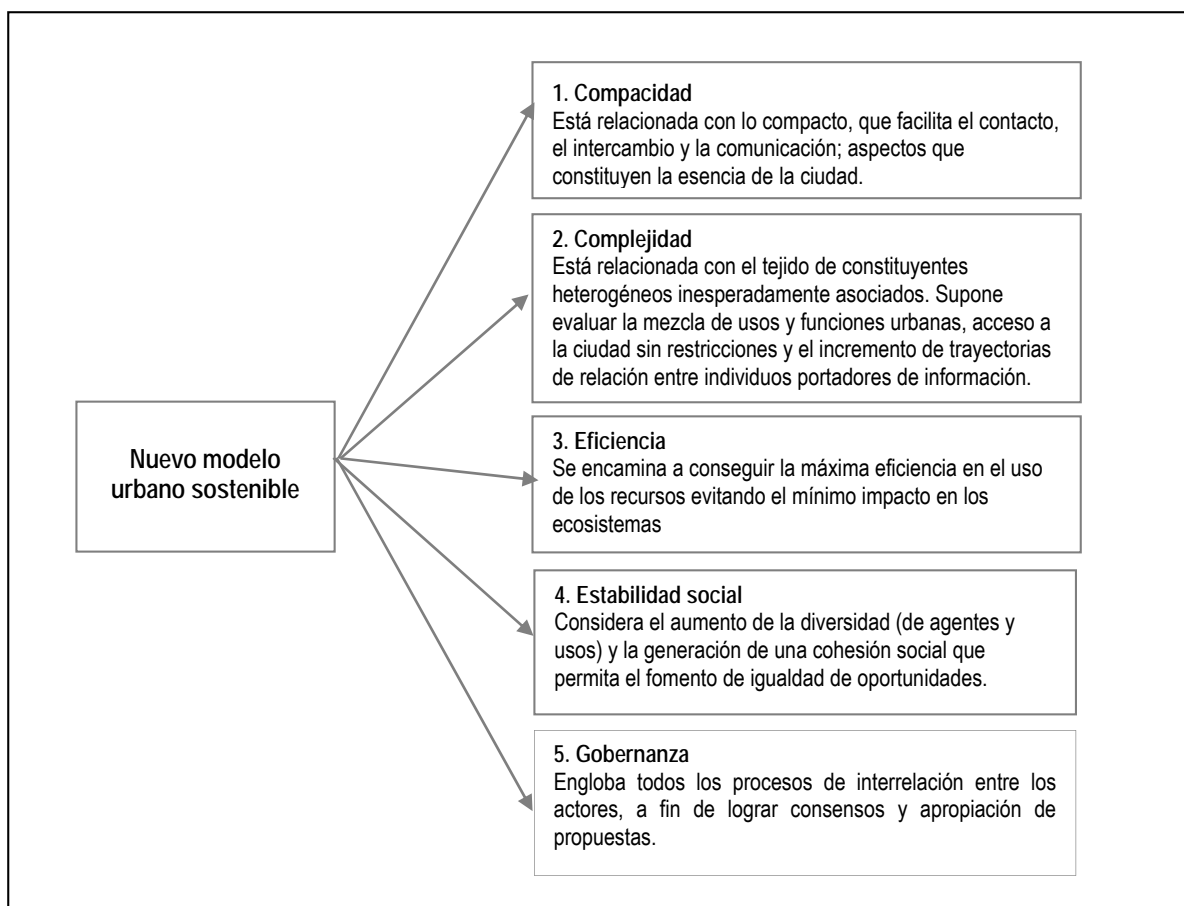


Figura 45. Los cinco pilares que sustentan el nuevo modelo urbano de Rueda.

Fuente: Elaboración propia con datos de Salvador Rueda (2007).

Para su cumplimiento se establecen tres niveles de actuación urbanística, así: 1) Sobre rasante (altura); 2) Superficie; y 3) Bajo rasante (subsuelo). Con esto, se trata de cambiar la concepción del proyecto urbanístico de un solo plano (superficie) e incluir dos niveles más de proyección (subsuelo y altura). Situación que al igual que el urbanismo tradicional estará respaldado por instrumentos legales, económicos y organizativos que permitan desarrollar estrategias en función de lograr el urbanismo ecológico del siglo XXI (ver figura 46).

⁵⁸ Rueda (2005). *Óp. Cit.*, p.1.

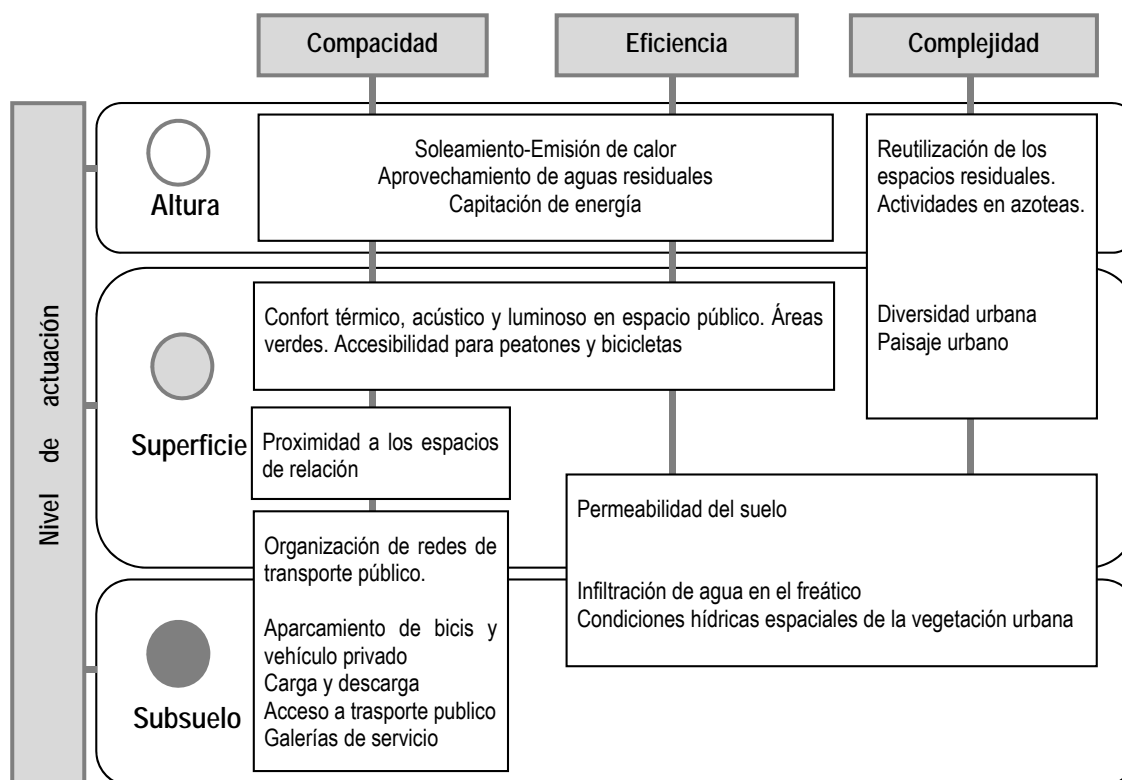


Figura 46. Distribución de actuaciones urbanísticas en los tres niveles del *nuevo modelo urbano* de Rueda (2007). Se pone énfasis en la recuperación del nivel de superficie, para habilitar actividades de los ciudadanos y ampliar el espacio público de relación.

Fuente: Elaboración propia con datos de Salvador Rueda (2006).

Este modelo trata de recuperar las funciones del sistema que hoy están muy concentradas en el nivel de superficie, para redistribuirlas equilibradamente en los niveles de altura y subsuelo, y hacer eficiente el conjunto del sistema. El espacio recuperado de superficie, estará destinado a incrementar el área verde y el espacio público de relación para el disfrute de los ciudadanos.

Se puede observar que los tres ejes: compacidad, eficiencia y complejidad, tienen una estrecha relación entre ellos; por ejemplo, las zonas verdes y los espacios públicos estarán relacionados con el paisaje urbano que corresponde a la complejidad. De igual manera estos, se relacionarán con las superficies permeables y el balance del calor urbano que pertenece a la eficiencia.

Las características de cada una de las actuaciones en los tres niveles, determinarán que el sistema trabaje eficientemente (ver figura 47).

Nivel	Características
Sobre rasante (Altura)	Su principal característica es la relación con la biodiversidad. La red verde de superficie se refuerza con la red verde en azoteas, ambiente en los cuales los grandes árboles actúan como conectores de estas dos redes verdes urbanas. Las azoteas incorporan funciones de captación y acumulación de energía compatibles con otros usos: espacios comunales, actividades económicas entre otras.
Superficie	A este nivel le corresponde la máxima recuperación del espacio público de uso para actividades de la población a través de la reorganización de redes de movilidad. Con esto, se pretende que el espacio público se convierta en un mosaico en el que se involucran personas, vegetación, comercio, equipamiento público, centros culturales y cívicos, escuelas, entre otros. Actividades que en conjunto constituyen la vida urbana. El objetivo es evaluar la dotación de espacios verdes y de estancia y compararles con el resto de la ciudad. Como estrategia para liberar el espacio público Rueda plantea un modelo de movilidad a partir de la <i>súper manzana</i> ; con lo que se propone secciones de calles que permitan mejores condiciones de espacio.
Bajo rasante (Subsuelo)	Este nivel está relacionado con la movilidad del vehículo privado y con la red de infraestructuras, en el cual se incluyen condicionantes de carga y descarga de mercancías, así como de galerías de servicio y aparcamientos. También se considera en este nivel características de ocupación del subsuelo relacionados con la permeabilidad del agua expresada a través del índice biótico del suelo.

Figura 47. Características de las actuaciones urbanísticas del *Urbanismo de los tres Niveles de Rueda* y su relación entre ellas.

Fuente: Elaboración propia a partir de los criterios de Salvador Rueda (2007).

Rueda, fortalece su planteamiento basándose en un modelo de movilidad y espacio público sustentado en la *súper manzana*, que podría describirse como un conjunto de vías básicas que configuran un polígono al interior del cual, se localizan manzanas de menor tamaño.

Esta nueva estructura urbana definida por los indicadores del reparto modal del viario público, tiene el objetivo de reducir el predominio del automóvil y lograr el fortalecimiento del sistema de transporte público y alternativos (bicicleta y peatón); dando oportunidad de ampliar los espacios al interior de la súper manzana para uso del ciudadano, mejorando los parámetros ambientales, ampliando los espacios públicos de estancia y reduciendo el ruido, el consumo de energía y la contaminación.

La súper manzana, está planteada como una solución que integra el urbanismo a los planes de movilidad, con el fin de limitar la presencia del vehículo privado y recuperar los espacios utilizados por este, para el ciudadano.

La importancia que se da al ciudadano, refiere el autor, constituye la base de las actuaciones urbanísticas planteadas al interior de la súper manzana, así: calles con accesibilidad universal y de sección única, velocidad de 10 Km/h a su interior para dar mayor seguridad, incremento de habitabilidad y el confort en el espacio público que permitan la cohesión social y la actividad económica. Situación que se traduciría en un mejoramiento de la calidad de vida para las personas (ver figura 48).



Figura 48. Características de la súper manzana de Rueda.

Fuente: Elaboración propia con datos de Salvador Rueda (2007).

En síntesis, se entendería que el *Urbanismo Ecológico* está anclado a ciertas características racionales del uso y ocupación del suelo, apoyado por instrumentos de planeamiento y gestión tales como: normas, planes, proyectos, indicadores, índices, entre otro. Características que permitirán su funcionamiento equilibrado frente a su entorno.

Con este antecedente, iniciamos un análisis de la propuesta de indicadores de sostenibilidad urbana de La Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (BCNecología) y Salvador Rueda para las ciudades de Sevilla (2007) y Vitoria-Gasteiz (2009). Se toman como referencia estas dos ciudades por constituirse dos casos verificables y concretos, que recogen la corriente urbanística sostenible española y abordan la metodología de aproximación al problema a través del modelo analítico *sistema-entorno*, conjugado con un grupo de indicadores básicos de la ciudad y su metabolismo: Situación que considera el investigador, facilitará su comparación con lo sucedido en Latinoamérica.

3.2 Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla (2007).⁵⁹

El objetivo principal de estos indicadores, es dar respuesta a las expectativas planteadas en el modelo urbano de los tres niveles, cuyo marco conceptual ha sido analizado previamente. Estos indicadores, constituyen un instrumento útil para la planificación urbanística de la ciudad de Sevilla (España).

La Agencia de Ecología Urbana (BCNecología) a través de Salvador Rueda su director, establece un grupo de 35 indicadores para la ciudad de Sevilla; los cuales están relacionados con ocho ejes, así: morfología urbana, espacio público, movilidad y servicios, complejidad urbana, metabolismo urbano, biodiversidad urbana, cohesión social y función guía de la sostenibilidad, los mismos que se listan y comentan a continuación.

Eje 1	Indicador	Parámetros/condicionantes	Ámbito de medición	Área
Morfología Urbana	Densidad de viviendas.	Densidad de vivienda mínima de 60 viviendas/Ha.	100x100 m ²	Urbanismo
	Compacidad absoluta.	Valores de compacidad absoluta superior a 5 metros. (Índice orientativo de edificabilidad neta: > 1,2 m ² c / m ² s.)	200x200 m ²	Urbanismo
	Compacidad corregida.	Valores de compacidad corregida entre 10 - 50 metros (espacio de estancia por habitante: 10-20 m ² / hab.).	200x200 m ²	Urbanismo
	Compacidad corregida y ponderada.	Valores de compacidad corregida ponderada entre 10 y 50 metros.	200x200 m ²	Urbanismo

Figura 49. Indicadores de Morfología urbana (estructura física de la urbanización).

Fuente: Elaboración propia con datos del Plan de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla (2007).

A partir de este grupo de indicadores, se propone una densidad edificatoria y un grado de compacidad adecuada que permita un acercamiento entre usos y funciones urbanas, que configure un espacio público adecuado y genere una idea de ciudad, y no solamente de urbanización.

Se trata en lo posible de no fomentar el crecimiento de la urbanización privada, debido a que fracciona el tejido urbano, produce *insularización* del espacio público y áreas verdes apartándose de la normativa que marcan las ordenanzas municipales; además, configura una falsa idea de seguridad al crear barreras de separación con el tejido urbano colindante. Esta situación, determina el alejamiento de las relaciones humanas (convivencia) y el control de la calle que es base de la complejidad urbana (ciudad compleja).

Con esto se busca el equilibrio entre función y organización urbana, y los espacios destinados al ciudadano tales como: ocio, tranquilidad y contacto con lo

⁵⁹ Rueda, S. (2007). *Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (BCNecología). Plan especial de indicadores de sostenibilidad Ambiental de la actividad Urbanística de Sevilla (2007)*. Recuperado el 20 de febrero del 201 de <http://www.arnaizpartners.com/blogarnaizpartners/wp-content/uploads/2014/04/Plan-Especial-desostenibilidad-de-Sevilla.pdf>

verde. En este ámbito, la *compacidad corregida*⁶⁰ se constituye en un indicador fundamental para determinar el equilibrio entre la compresión y descompresión urbana.

Eje 2	Indicador	Parámetros/condicionantes	Ámbito de medición	Área
Espacio público; confort y control de las variables del entorno	Espacio del viario público.	Viario público destinado al peatón y otros usos del espacio público (vehículos de residentes, carga y descarga, vehículos de emergencia, servicio de taxi) superior al 75%. Viario público destinado al tránsito de vehículos de paso y transporte público de superficie, inferior al 25%.	400x400 m ² (o unidad equivalente)	Urbanismo/Movilidad
	Accesibilidad del espacio de tránsito peatonal.	Espacio de tránsito peatonal totalmente accesible: aceras con ancho mínimo de 2.5 metros y pendiente longitudinal inferior al 6%.	Superficie sector de ordenación	Urbanismo/Movilidad
	Condominios cerrados	Prohibición de condominios cerrados. Disposición de espacios libres públicos en el interior de las manzanas.	Superficie sector de ordenación	Urbanismo
	Espacio libre interior de manzana.	Reserva mínima del 30% de espacio libre al interior de la manzana.	Superficie sector de ordenación	Urbanismo
	Confort térmico.	Obstrucción mínima del 30% de radiación solar en el espacio público (sombras arrojada por el arbolado). Potencial mínimo del 50% de horas útiles de confort al día.	Superficie sector de ordenación	Urbanismo
	Confort acústico.	Porcentaje de población expuesta según nivel de ruido: - Nivel ruido diurno: < 65 dBA (15% de población); > 70 dBA (25% de población). - Nivel ruido nocturno: < de 55 dBA (60% de la población); 55-60 dBA (15% de población); > 60 dBA (25% de población).	Superficie sector de ordenación	Urbanismo/Movilidad

Figura 50. Indicadores de espacio público y control de las variables del entorno.

Fuente: Elaboración propia con datos del Plan de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla (2007).

Rueda, propone disminuir la asignación del viario motorizado al 25% e incrementar al 75% el viario restante para usos y funciones urbanas.

Los espacios públicos no motorizados, permitirán configurar una red de vías peatonales interconectadas al interior de la *súper manzana*.

Esta actuación, libera potencialmente nuevas áreas en superficie para uso del espacio público sin restricciones; generando así, accesibilidad para todos los colectivos incluidos los de movilidad reducida.

⁶⁰ La Compacidad corregida según Rueda (2007), es el resultado de la relación entre el volumen edificado y los espacios de estancia de una determinada área urbana (aceras, calles peatonales, bulevares, los paseos, los parques, las plazas y jardines y los espacios forestales).

Eje 3	Indicador	Parámetros/condicionantes	Ámbito de medición	Área
Movilidad y servicios	Proximidad de paradas de transporte público de superficie.	Acceso a paradas de transporte público a una distancia inferior de 300 metros. Red de transporte público exclusiva, segregada del resto de modos de transporte.	Superficie sector de ordenación	Urbanismo/ Movilidad
	Proximidad a red de bicicletas.	Acceso a red de bicicletas a una distancia inferior de 300 metros. Red de bicicleta exclusiva. Segregada del resto de modos de transporte.	Superficie sector de ordenación	Urbanismo/ Movilidad
	Proximidad y dotación de plazas de aparcamiento para bicicletas.	Acceso a aparcamiento de bicicletas a una distancia inferior a 300 metros. Reserva mínima de plazas de aparcamiento en subsuelo, según uso de parcela y tipología de equipamiento. En zona residencial: mínimo 2 plazas por vivienda; y en equipamientos: variable (entre 1 y 5 plazas/100 m ² c).	Superficie sector de ordenación	Urbanismo/ Movilidad
	Proximidad y dotación de plazas de aparcamiento para vehículo privado.	Acceso a aparcamiento para vehículo privado a una distancia inferior de 300 metros. Aparcamiento no anexo a la vivienda y fuera de la vía pública (en subsuelo). Reserva máxima de 1 plaza de aparcamiento por vivienda.	Superficie sector de ordenación	Urbanismo/ Movilidad
	Distribución urbana de mercancías.	Reserva de espacio para plataforma logística urbana subterránea para carga (dependiendo de superficie, actuación y actividades).	Superficie sector de ordenación	Urbanismo/ Movilidad
	Servicios técnicos.	Ordenación de las redes de servicios mediante galerías técnicas de servicios subterráneos. Canal de flujos que integre todos los servicios y prestaciones.	Superficie sector de ordenación	Urbanismo/ Movilidad

Figura 51. Indicadores de movilidad y servicios.

Fuente: Elaboración propia con datos del Plan de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla (2007).

En el tema del transporte público, las paradas se recomienda ubicarlas a una distancia no superior a los 300 metros de cualquier punto de la trama urbana y de la red de carriles destinados para las bicicletas. Las paradas, se constituyen como puntos de intercambio de modos de transporte sostenible y puntos de información y conocimiento de la ciudad para las personas. En cuanto a las bicicletas, se recomienda que sus aparcamientos deban estar en distintos puntos de la ciudad garantizando su seguridad.

Para esto, se condiciona la creación de una red de vías básicas que conecte la totalidad del tejido urbano. Estas vías, estarán distribuidas en: vías para vehículos de paso y vías para transporte colectivo. Estos dos tipos de vías, se relacionarán con la red de aparcamientos y plataformas logísticas que estarán ubicados en el subsuelo.

Eje 4	Indicador	Parámetros/condicionantes	Ámbito de medición	Área
Complejidad urbana	Complejidad urbana.	Valores de diversidad urbana superiores a 4 bits de información por individuo. Valores superiores a 6 bits en áreas de nueva centralidad (áreas de atracción comercial/oficinas/servicios avanzados/centro intermodal de transporte).	200x200 m ²	Urbanismo
	Reparto actividad y residencia.	Aprovechamiento lucrativo no residencial superior al 20%, destinado a terciarios/actividades económicas. Porcentaje de parcelas/manzanas con uso principal residencial y reserva de uso comercial en planta baja superior al 80%.	200x200 m ²	Urbanismo
	Actividades comerciales de proximidad.	Reserva mínima del 10% de aprovechamiento lucrativo no residencial para uso comercial de proximidad (actividades cotidianas).	200x200 m ²	Urbanismo
	Servicios y actividades densas en conocimiento (actividades @).	Reserva mínima del 10% de aprovechamiento lucrativo no residencial para uso de actividades y servicios avanzados (tecnologías y comunicaciones, servicios empresariales calificados, desarrollo y producción en sectores emergentes, etc.).	400x400 m ²	Urbanismo
	Dimensionado de los locales comerciales en planta baja.	División de la planta baja destinada a locales comerciales en superficie útiles a partir de 50 m ² y hasta un máximo de 200 m ² . Aplicación para el 80% de los locales ubicados en parcelas de uso principal residencial. Restricción en la construcción de nuevos centros comerciales (grandes superficies de terciario exclusivo).	200x200 m ²	Urbanismo/ Edificación/ Proyecto Arquitectónico
	Continuidad espacial y funcional de la calle corredor.	Porcentaje de tramos de calle (metros lineales) con interacción de la secuencia espacial alta o muy alta, superior al 25% (relación entre la densidad de actividades y el porcentaje del viario público para peatones por cada tramo de calle).	Superficie sector de ordenación	Urbanismo

Figura 52. Indicadores de complejidad urbana.

Fuente: Elaboración propia con datos del Plan de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla (2007).

La complejidad urbana, constituye uno de los indicadores básicos del *nuevo modelo urbano*; se refiere al grado de organización de la ciudad y se la mide a partir de la diversidad de actividades (personas jurídicas), esto permite conocer el nivel de multifuncionalidad de un territorio.

La mezcla de actividades con residencia, permite un mejor acercamiento y proximidad hombre/actividad. Las actividades en planta baja son fundamentales para la atracción de las personas al espacio público, generando mayor concurrencia y fortaleciendo la percepción de seguridad.

Medir el grado de conocimiento de un sistema urbano es fundamental para la generación de nuevas actividades. Estas nuevas actividades (actividades @), se consideran como base de la estrategia de competitividad de la nueva ciudad.

Eje 5	Indicador	Parámetros/condicionantes	Ámbito de medición	Área
Metabolismo urbano	Autosuficiencia energética de las viviendas.	Porcentaje de autosuficiencia energética de las viviendas superior al 35% mediante el uso de energías renovables. Reserva de espacio en las cubiertas para captadores de energía térmica y fotovoltaica. Cuotas de producción a cumplir: a) Vivienda plurifamiliar (hasta PB+5). ACS (70%); calefacción (40%); refrigeración (60%); espacios comunes (100%). b) Vivienda unifamiliar.ACS (70%); calefacción (40%); iluminación (100%).	Superficie sector de ordenación	Urbanismo/ Edificación/ Gestión
	Autosuficiencia hídrica de la demanda urbana.	Consumo de agua urbano optimizado según uso y tipología edificatoria en litros/persona/día; lpd: a) Uso doméstico plurifamiliar intensivo: 64 lpd (potable); 18 lpd (no potable); Consumo total 82 lpd.; b) Uso doméstico plurifamiliar semintensivo: 68 lpd (potable); 28 lpd (no potable). Consumo total 96 lpd.; c) Uso doméstico unifamiliar: 70 lpd (potable); 90 lpd (no potable). Consumo total 160 lpd.	Superficie sector de ordenación	Urbanismo/ Edificación/ Gestión
	Proximidad a la recogida selectiva de residuos domésticos. Minimización de los impactos derivados de la gestión y afectaciones sobre el espacio público.	Canalización de los flujos residuales en el subsuelo; recogida neumática de residuos urbanos (estudios de viabilidad).	Superficie sector de ordenación	Urbanismo/ Edificación/ Gestión
	Recuperación de la materia orgánica doméstica.	Reserva de espacios para procesos de auto compostaje comunitario y huertos urbanos en espacios libres y/o en cubiertas de edificios. Recuperación del 50% de materia orgánica doméstica. Aplicación del compost generado en la red de espacios libres/verdes.	Superficie sector de ordenación	Urbanismo/ Biodiversidad/ Gestión
	Proximidad a puntos limpios urbanos (escala barrial).	Acceso a un punto limpio a una distancia inferior de 600 metros. Recomendación de localización fuera de la vía pública (en subsuelo).	Superficie sector de ordenación	Urbanismo / Gestión

Figura 53. Indicadores sobre metabolismo urbano.

Fuente: Elaboración propia con datos del Plan de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla (2007).

Los indicadores del metabolismo urbano, condicionan la autosuficiencia energética a partir de: fortalecer el uso de energía solar y geotérmica, la generación de flujos y almacenamiento de energía (a partir de materia orgánica), la incorporación de sistemas pasivos en la construcción y el ahorro de energías con luminarias de alta eficiencia.

La reducción del uso del agua procedente de la red, la combinación de medidas de captación de aguas lluvias y de acuíferos, la utilización de aguas regeneradas para regadío y lavado de vehículos y el fomento del uso de electrodomésticos y sanitarios eficientes, constituyen acciones fundamentales para el logro de los objetivos de éste nuevo modelo urbano.

Eje 6	Indicador	Parámetros/condicionantes	Ámbito de medición	Área
Biodiversidad urbana	Proximidad a espacios verdes.	Acceso simultáneo a espacios verdes según superficie y distancia recorrida a pie: a) espacio verde > a 1000 m ² a menos de 200 metros; b) espacio verde > a 5000 m ² a menos de 750 metros; c) espacio verde > 1 Ha. a menos de 2000 metros; espacio verde > a 10 Ha., a menos de 4000 metros.	Superficie sector de ordenación	Urbanismo / Biodiversidad
	Permeabilidad del suelo.	Porcentaje de suelo permeables superior al 30% (índice biótico del suelo). Compensación del sellado en impermeabilización del suelo.	200x200 m ²	Urbanismo / Biodiversidad
	Dotación de arbolado en el espacio público según superficie ocupada.	Dotación de 1 árbol por cada 20 m ² de superficie edificada. En caso de déficit, compensación de las unidades arbóreas en un Banco de Arbolado Urbano.	Superficie sector de ordenación	Urbanismo / Biodiversidad
	Proximidad a corredores verdes urbanos.	Acceso a un corredor verde urbano a una distancia inferior de 600 metros.	Superficie sector de ordenación	Urbanismo / Biodiversidad
	Cubiertas verdes.	Reserva mínima del 30% de cubierta edificada total para cubiertas verdes (verde urbano en altura).	Superficie sector de ordenación	Urbanismo / Biodiversidad

Figura 54. Indicadores sobre biodiversidad urbana.

Fuente: Elaboración propia con datos del Plan de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla (2007).

Este grupo de indicadores propone articular una red de espacios verdes de fácil acceso cotidiano en la ciudad. Para ello, se condiciona la conformación de una red verde urbana generada tanto por suelo de cesión por urbanización como por suelo planificado previamente para este uso.

En lo que se refiere a la impermeabilización del suelo y su impacto sobre la vida, se recomienda el fomento de suelos permeables y cubiertas verdes.

Eje 7	Indicador	Parámetros/condicionantes	Ámbito de medición	Área
Cohesión social	Proximidad a equipamientos y servicios básicos.	Acceso simultáneo a equipamientos y servicios básicos según uso y distancia recorrida a pie: a) Mercado municipal 10 minutos; b) Centro de salud público < 10 minutos; c) Escuela infantil < 5 minutos; d) Escuela educación secundaria < 10 minutos; f) Centro cívico asociativo < 5 minutos; g) Biblioteca/centro cultural < 10 minutos; h) Espacio deportivo de barrio < 10 minutos; i) Centro de servicio social comunitario < 10 minutos.	Superficie sector de ordenación	Urbanismo
	Dotación de vivienda protegida.	Aprovechamiento vivienda protegida entre 30 y 50 % en relación al aprovechamiento lucrativo residencial.	200x200 m ²	Urbanismo

Figura 55. Indicadores sobre cohesión social

Fuente: Elaboración propia con datos del Plan de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla (2007).

Respecto a la cohesión social, se utiliza solo dos indicadores: la mezcla de rentas en la edificación residencial y el acceso a equipamientos y servicios básicos.

Se trata de ampliar el concepto de habitabilidad que se encuentra muy apegada a lo de residencia (vivienda), y vincularlo con un nivel de relación urbana más amplia, en la que se integre residencia y servicios.

Eje 8	Indicador	Parámetros/condicionantes	Ámbito de medición ⁶¹	Área
Función guía de la sostenibilidad	Eficiencia del sistema urbano.	Aumento de la eficiencia en la relación E/H en el tiempo.	Superficie sector de ordenación	Urbanismo sostenible

Figura 56. Indicador relacionado con la función guía de la sostenibilidad.

Fuente: Elaboración propia con datos del Plan de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla (2007).

A manera de síntesis, se diría que la función guía de la sostenibilidad está vinculada con la relación entre consumo de energía primaria y la complejidad del sistema urbano. En otras palabras, la eficiencia del sistema urbano se encuentra anclada a la reducción del consumo de recursos en las funciones de: movilidad, edificación y uso. Además, estaría relacionada con el incremento de la autosuficiencia en el uso del agua y energía. Todos estos indicadores – refiere el autor - pretenden hacer de la ciudad de Sevilla más sostenible.

3.3 Plan de Indicadores de Sostenibilidad Urbana de Vitoria Gasteiz (2009)

Los indicadores planteados para la ciudad de Vitoria-Gasteiz, están basados en parámetros establecidos en un modelo de ciudad previamente establecida como sostenible. Es importante recalcar que en esta ocasión Rueda⁶² ya establece escenarios tendenciales para la ciudad; lo que permitirá realizar el seguimiento del estado y tendencias de la ciudad en el tiempo, así:

- Escenario actual (E0): corresponde al año 2009 y está relacionado con un diagnóstico realizado de la ciudad para el año base (2009); donde se determina la posibilidad de acomodo de la ciudad al modelo de ciudad sostenible.
- Escenario tendencial a mediano plazo (E1): corresponde al año 2020, y se relaciona con el conjunto de actuaciones y planes (en aprobación y ejecución) que realizará el Ayuntamiento para cumplir los objetivos sostenibles en este período.

⁶¹ El plan propone que el ámbito de medición (red o malla) puede variar en función de las características del objeto urbano analizado.

⁶² Rueda, S. (2009). *Agencia de Ecología Urbana. Barcelona (BCNecología). Plan de Indicadores de Sostenibilidad Urbana de Vitoria-Gasteiz, 2009*. Pag.5. Recuperado el 10 de agosto de 2015 de <http://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/http/contenidosEstaticos/adjuntos/es/89/14/38914.pdf>

- Escenario tendencial a largo plazo (E2): corresponde al año 2050, y se relaciona con un objetivo muy ambicioso que es el de convertir a la ciudad de Vitoria-Gasteiz en ciudad neutra en carbono.

La característica de este plan de indicadores, es constituirse en una guía que oriente el desarrollo de la ciudad, a la vez que sirva como una herramienta de evaluación del cumplimiento de objetivos ambientales mínimos y máximos desde una visión eco sistémica.

Rueda (2009) plantea estos indicadores con una doble visión: la mejora de la situación actual y la posibilidad de que la situación futura (escenarios E1 y E2) de la ciudad de Vitoria-Gasteiz sea aún mejor. Para esto, selecciona los indicadores en base a los siguientes criterios:

- Relevancia en el marco del modelo de ciudad sostenible.
- Evaluación para medir el progreso hacia los objetivos.
- Coordinación para la comparación entre territorios y tejidos urbanos.
- viabilidad en cuanto a la disposición de información de base.

En esta ocasión, se plantean 50 indicadores repartidos en ocho ejes de actuación, así:

1. Ocupación del suelo.
2. Espacio público y habitabilidad.
3. Movilidad y servicios.
4. Complejidad urbana.
5. Metabolismo urbano.
6. Espacios verdes y biodiversidad urbana.
7. Cohesión social.
8. Función guía de la sostenibilidad.

Los mismos que a continuación se listan y se comentan.

Eje 1	Indicador	Parámetros/condicionantes	Ámbito de medición	Área
Ocupación del suelo	Densidad de viviendas.	Objetivo mínimo: densidad de vivienda mínima de 80 viviendas/Ha., en más del 50% de la superficie. Objetivo deseable: densidad de vivienda mínima de 80 viviendas/Ha., en más del 75% de la superficie	200x200 m ²	Urbanismo
	Compacidad absoluta.	> 5 metros: Objetivo mínimo 50% de la superficie del ámbito estudio Objetivo deseable 75% de la superficie del ámbito de estudio.	200x200 m ²	Urbanismo

Figura 57. Indicadores de ocupación del suelo.

Fuente: Elaboración propia con datos del Plan de Indicadores de Sostenibilidad Urbana de Vitoria-Gasteiz (2009).

Este grupo de indicadores pretende una distribución espacial y poblacional equilibrada en la ciudad, ya que históricamente ha mantenido un crecimiento poblacional residente constante. El núcleo central de la ciudad se encuentra densificado fuertemente (200 viviendas/Ha.), en contraste con las zonas residenciales periféricas cuya densidad está por debajo de la recomendable según este documento.

En cuanto a la compacidad se considera baja en la ciudad, por lo que éstos indicadores se comportan en forma distinta de acuerdo al tejido urbano analizado, así:

- Tejido central (población media: > 150 viviendas/Ha. Edificabilidad neta: > 1.5 m²c/m² s).
- Tejido medio (población media: 60-150 viviendas/Ha. Edificabilidad neta: 1-1.5 m²c/m²s).
- Tejido residencial (población media: menor a 60 viviendas/Ha. Edificabilidad neta: 1-1.5 m²c/m²s).

Esta clasificación por tejidos es de entender que facilita el ajuste de los valores mínimos y deseables propuestos en el plan. Así como el análisis por cada uno del tejido mencionado.

Para estos indicadores, el volumen edificado y los espacios de estancia permitirán una *compacidad corregida* adecuada, que se traduzca en una convivencia saludable, dando sentido a las funciones de la vida ciudadana.

La finalidad de estos indicadores se entiende que es de mantener un equilibrio entre el espacio edificado y el espacio de relación abierto; es decir, relaciona vivienda y actividad de los ciudadanos con el espacio público de uso común, el mismo que deberá estar construido bajo estándares de confort, tales como: acústicos, térmicos y de paisaje.

Eje 2	Indicador	Parámetros/condicionantes	Ámbito de medición	Área
Espacio público y habitabilidad	Compacidad corregida.	10 > 50 metros: Objetivo mínimo > 50% de la superficie ámbito. Objetivo deseable > 75% de la superficie ámbito.	200x200	Urbanismo/Movilidad
	Accesibilidad del viario.	1 acera > 0.9 metros. Objetivo mínimo: > 90% de longitud de la calle. 2 aceras > 2.5 metros. Deseable: > 90% de longitud de la calle.	Superficie sector de ordenación	Urbanismo/Movilidad
	Calidad del aire.	> 40 ug/m ³ . Objetivo mínimo: 100% de la población. Deseable: 100% de la población.	Superficie sector de ordenación	Urbanismo
	Confort acústico (diurno).	< de 65 dB(A). Objetivo mínimo: 60% de la población < de 65 dB(A). Deseable: 75% de la población.	Superficie sector de ordenación	Urbanismo
	Confort térmico (Verano).	> 7.5 horas día Objetivo mínimo: 50% de superficie de calle. Deseable: 75% de superficie de calle.	Superficie sector de ordenación	Urbanismo
	Percepción volumen verde.	> 10% Objetivo mínimo: 50% de superficie de calle. Deseable: 75% de superficie de calle.	Superficie sector de ordenación	Urbanismo
	Habitabilidad espacio público.	> 30 puntos Objetivo mínimo: 50% de superficie de la calle. Deseable: 75% de la superficie de la calle.	Superficie sector de ordenación	Urbanismo
	Habitabilidad + servicios.	> 75 puntos Objetivo mínimo: > 50% de la superficie de la calle. Deseable: 75% de la superficie de la calle.	Superficie sector de ordenación	Urbanismo

Figura 58. Indicadores de espacio público y habitabilidad

Fuente: Elaboración propia con datos del Plan de Indicadores de Sostenibilidad Urbana de Vitoria-Gasteiz (2009).

Eje 3	Indicador	Parámetros/condicionantes	Ámbito de medición	Área
Movilidad y servicios	Reparto modal.	Objetivo mínimo: < 25% de viajes en vehículo privado). Deseables: < 15% de viajes en vehículo privado	Superficie sector de ordenación	Urbanismo/Movilidad
	Proximidad a red de bicicletas.	Acceso a red de bicicletas a una distancia inferior de 300 metros. Red de bicicleta exclusiva. Segregada del resto de modos de transporte.	Superficie sector de ordenación	Urbanismo/Movilidad
	Proximidad a redes de transporte.	≥ 3 redes (< 300 metros). Objetivo mínimo: 80% de población. Deseable: 100% de población.	Superficie sector de ordenación	Urbanismo/Movilidad
	Espacio viario peatonal.	> 60% mínimo. > 75% deseable.	Superficie sector de ordenación	Urbanismo/Movilidad
	Proximidad aparcamientos de bicis.	< 100 metros Objetivo mínimo: 80% de población. Deseable: 100% de población.	Superficie sector de ordenación	Urbanismo/Movilidad
	Proximidad servicio préstamo de bicis.	< 300 metros. Objetivo mínimo: 80% de población. Deseable: 100% de población.	Superficie sector de ordenación	Urbanismo/Movilidad
	Aparcamiento vehículo.	> 60 plazas (fuera de la calzada) mínimo. >75% plazas (fuera de la calzada) deseable.	Superficie sector de ordenación	Urbanismo/Movilidad
	Cobertura demanda de plazas.	> 75% plazas (fuera de la calzada) mínimo. 100% plazas (fuera de la calzada) deseable.	Superficie sector de ordenación	Urbanismo/Movilidad
	Carga y descarga.	> 20% (operaciones en CDU) mínimo. 100 (operaciones en CDU) deseable.	Superficie sector de ordenación	Urbanismo/Movilidad

Figura 59. Indicadores de movilidad y servicios.

Fuente: Elaboración propia con datos del Plan de Indicadores de Sostenibilidad Urbana de Vitoria-Gasteiz (2009).

En cuanto a la movilidad y servicios, se trata de dar un paso importante hacia la sostenibilidad, reduciendo los viajes de vehículos privados del 25% a un 15% deseable en los escenarios futuros para esta ciudad. Se establece también fortalecer el uso del transporte alternativo como el de la bicicleta y fundamentalmente el peatonal (de 60% como mínimo a 75% deseable en el futuro).

Los aparcamientos de bicicletas son prioritarios en este grupo de indicadores. Se propone la reducción de plazas de aparcamiento en superficie para vehículo privado y se condiciona que la gestión de carga y descarga se organicen a través de plataformas logísticas de preferencia fuera de la calzada, y en el subsuelo.

Eje 4	Indicador	Parámetros/condicionantes	Ámbito de medición	Área
Complejidad urbana	Índice de diversidad urbana.	> 4bits Objetivo mínimo: 50% superficie ámbito. Deseable: 80 % superficie ámbito.	Superficie sector de ordenación	Urbanismo
	Equilibrio actividad y residencia.	> 15 m ² c / vivienda. Objetivo mínimo: 50% superficie ámbito. Deseable: 80% superficie ámbito.	200x200 m ²	Urbanismo
	Proximidad de actividades cotidianas.	≥ 6 actividades (distancia 300 metros y 5 minutos andando). Objetivo mínimo: 75% población. Deseable: 100% población.	Superficie sector de ordenación	Urbanismo
	Actividades @.	> 10% Objetivo mínimo: 50% de superficie ámbito. Deseable: 80% de superficie ámbito.	Superficie sector de ordenación	Urbanismo
	Continuidad de la calle.	Interacción alta. Objetivo mínimo: 20% longitud de calle. Deseable: 50% longitud de calle.	Superficie sector de ordenación	Urbanismo

Figura 60. Indicadores de complejidad urbana.

Fuente: Elaboración propia con datos del Plan de Indicadores de Sostenibilidad Urbana de Vitoria-Gasteiz (2009).

El grado de organización urbana y la reducción de los recursos asociados a esta, se entendería como la clave para mejorar la eficiencia del sistema urbano en la ciudad de Vitoria-Gasteiz (2009).

La información por individuo es muy importante en la medición de la complejidad, por lo que el índice de la diversidad urbana planteada es de 4 bits mínimo de información por persona, considerando las características sostenibles de esta ciudad.

La proximidad de actividades cotidianas y servicios es otro indicador determinante para la mejora de la complejidad en este modelo.

Estos indicadores apoyan el fortalecimiento de usos lucrativos en planta baja a fin de lograr vínculos sociales y comerciales fuertes en el entorno inmediato.

En cuanto a las actividades @, estas son consideradas fundamentales por el valor añadido que poseen tanto en información como en tecnología, las cuales deberían estar presentes en todas las actividades de la ciudad.

Eje 5	Indicador	Parámetros/condicionantes	Ámbito de medición	Área
Metabolismo urbano	Consumo energético.	Mínimo: < 10 MWh / hab., y año (sin industria). Deseable: < 8 MWh / hab., y año (sin industria).	Superficie sector de ordenación	Urbanismo/ Edificación/ Gestión
	Autosuficiencia energética.	Mínimo: > 50% (escala provincial). Deseable: > 80% (escala provincial).	Superficie sector de ordenación	Urbanismo/ Edificación/ Gestión
	Consumo hídrico.	Mínimo: < 100 lpd agua potable. Deseable: < 70 lpd agua potable.	Superficie sector de ordenación	Urbanismo/ Edificación/ Gestión
	Suficiencia hídrica.	Mínimo: > 30% agua no potable (escala urbana). Deseable: > 50 % agua no potable (escala urbana).	Superficie sector de ordenación	Urbanismo/ Biodiversidad/ Gestión
	Autoproducción de alimentos.	Mínimo: > 10% Deseable: variable según potencial de producción.	Superficie sector de ordenación	Urbanismo / Gestión
	Recogida selectiva neta total.	Mínimo: > 45% Deseable: .60%	Superficie sector de ordenación	Urbanismo / Gestión
	Residuos de la construcción.	Mínimo: > 40% valorización. Deseable: 100% valorización.	Superficie sector de ordenación	Urbanismo / Gestión
	Cierre de ciclo materia orgánica.	Mínimo: > 2,5% hogares. Deseable: > 5% hogares. (100% potencial).	Superficie sector de ordenación	Urbanismo / Gestión
Emisión GEI.	Mínimo: < 2 tCO ₂ /hab., y año (sin industria). Deseable: 0 tCO ₂ /hab., y año (sin industria).	Superficie sector de ordenación	Urbanismo / Gestión	

Figura 61. Indicadores de metabolismo urbano.

Fuente: Elaboración propia con datos del Plan de Indicadores de Sostenibilidad Urbana de Vitoria-Gasteiz (2009).

El modelo parte de la idea de un sistema que funciona con la energía que fluye en él, y constituye la base para que se realicen todo tipo de actividades en su interior; sin embargo, el uso de esta energía significa efectos perjudiciales sobre el mismo sistema y su entorno. Por tanto, estos indicadores están enfocados al uso eficiente de la energía, lo que reducirá la presión sobre los sistemas de soporte.

El uso de la energía renovable es fundamental en el cumplimiento de los objetivos ambientales planteados para la ciudad de Vitoria-Gasteiz (2009).

En cuanto al agua, se propone avanzar hacia la autosuficiencia en el suministro a partir de fuentes locales.

Un punto relevante dentro de esta propuesta son los indicadores relacionados con: la producción y consumo de alimentos, la gestión de residuos sólidos y sobre

todo el relacionado con el cambio climático, que incluye un indicador que trata sobre la reducción de emisiones de gases precursores de efecto invernadero (GEI).

Eje 6	Indicador	Parámetros/condicionantes	Ámbito de medición	Área
Espacios verdes y biodiversidad urbana	Permeabilidad del suelo.	Mínima: > 30% Deseable: > 35%	Superficie sector de ordenación	Urbanismo / Biodiversidad
	Superficie verde por habitante.	Mínimo: > 10 m ² /habitante. Deseable: 15 m ² /habitante.	Superficie sector de ordenación	Urbanismo / Biodiversidad
	Biodiversidad aves ciudad.	Mínimo: > 20% Deseable: > 40%	Superficie sector de ordenación	Urbanismo / Biodiversidad
	Proximidad espacios verdes.	Mínimo: 3 espacios: 100% población. Deseable: 4 espacios: 100% población.	Superficie sector de ordenación	Urbanismo / Biodiversidad
	Funcionalidad parques.	Mínimo: > 7,3% Deseable: > 7.5%	Superficie sector de ordenación	Urbanismo / Biodiversidad
	Densidad de árboles.	> 0.2 árboles / m. Mínimo: 50% longitud de calle. Deseable: 75 longitud de calle.	Superficie sector de ordenación	Urbanismo / Biodiversidad
	Diversidad de arbolado.	> 2.5 bits Mínimo: > 50% superficie ámbito. Deseable: > 80% superficie ámbito.	200x200 m ²	Urbanismo / Biodiversidad
	Conectividad de la red verde.	> 5 puntos Mínimo: 50% longitud. > 8 puntos Deseable: 75% longitud.	Superficie sector de ordenación	Urbanismo / Biodiversidad

Figura 62. Indicadores de espacio verde y biodiversidad urbana.

Fuente: Elaboración propia con datos del Plan de Indicadores de Sostenibilidad Urbana de Vitoria-Gasteiz (2009).

La dispersión urbana hace que el territorio se vea fraccionado cada vez más, lo que interfiere con los procesos ecológicos de soporte para la vida. Esta realidad, determina una necesidad urgente de más naturaleza en las ciudades. Con este propósito, se establecen los indicadores de *espacio verde y biodiversidad urbana* para Vitoria-Gasteiz (2009), con el fin de lograr una trama urbana mucho más permeable a los elementos naturales.

Eje 7	Indicador	Parámetros/condicionantes	Ámbito de medición	Área
Cohesión social	Índice de envejecimiento.	Mínimo: < 200 Deseable: < 100	Superficie sector de ordenación	Urbanismo
	Segregación población mayor.	Mínimo: < 30% Deseable: 0%(sin segregación).	Superficie sector de ordenación	Urbanismo
	Segregación población extranjera.	Mínimo: < 30% Deseable: 0% (sin segregación).	Superficie sector de ordenación	Urbanismo
	Segregación titulados 3º grado.	Mínimo: < 30% Deseable: 0%(sin segregación).	Superficie sector de ordenación	Urbanismo
	Vivienda protegida.	Mínimo: > 15% Deseable: 40-60%	Superficie sector de ordenación	Urbanismo
	Segregación vivienda protegida.	Mínimo: < 30% Deseable: 0% (sin segregación).	Superficie sector de ordenación	Urbanismo
	Dotación de equipamientos.	Mínimo: > 75% (cobertura dotación óptima). Deseable: 100% (cobertura dotación óptima).	Superficie sector de ordenación	Urbanismo
	Proximidad a equipamientos.	4 equipamientos (radio de 600 metros y 10 minutos caminando). Mínimo: > 75% población. Deseable: 100% población.	Superficie sector de ordenación	Urbanismo
	Auto contención laboral.	Mínimo: >50% Deseable: >80%	Superficie sector de ordenación	Urbanismo

Figura 63. Indicadores de cohesión social.

Fuente: Elaboración propia con datos del Plan de Indicadores de Sostenibilidad Urbana de Vitoria-Gasteiz (2009).

El concepto de sostenibilidad – refiere el autor - supera el ámbito estrictamente ambiental e incorpora temas socioeconómicos. A partir de ello, la cohesión social se entendería que está relacionada con el grado de equilibrio de aspectos fundamentales de las personas, a fin de disminuir las desigualdades.

Esto determina una relación mucho más fuerte al interior del sistema urbano, generando cohesión, mixticidad y facilitando el camino hacia la ciudad compleja y compacta.

Punto importante de este planteamiento, es el acercamiento de las actividades a las personas para evitar sus desplazamientos vehiculares diarios y la contaminación procedente de ello.

La accesibilidad al equipamiento, vivienda protegida y áreas verdes, se ven tratados también con estos indicadores en los diversos escenarios (mínimo y deseable) planteados en este caso.

Eje 8	Indicador	Parámetros/condicionantes	Ámbito de medición	Área
Función guía de la sostenibilidad	Eficiencia del sistema urbano.	Grado de eficiencia urbana (Relación MWh ⁶³ entre bits de información por individuo y número de personas jurídicas). Mínimo: < 40 Deseable: < 20	Superficie sector de ordenación	Urbanismo sostenible

Figura 64. Indicador de la función guía de la sostenibilidad.

Fuente: Elaboración propia con datos del Plan de Indicadores de Sostenibilidad Urbana de Vitoria-Gasteiz (2009).

La función guía de la sostenibilidad, relaciona la demanda energética de la población (para realizar sus actividades) y la complejidad urbana, cuyo resultado se expresa en bit/individuo para un determinado territorio.

En términos generales, este indicador propone medir la reducción del gasto de energía y el incremento de la complejidad en el tiempo para la ciudad de Vitoria-Gasteiz (2009).

En síntesis, las dos propuestas españolas analizadas dan a entender la preocupación por la recuperación de las ciudades a través de una visión holística (integral) y bajo un marco ordenador denominado *sistema-entorno*, que considera a la ciudad como un *sistema vivo*.

4 CONCLUSIONES Y APORTES DEL INVESTIGADOR

4.1 Conclusiones sobre lo actuado en Latinoamérica

El desarrollo y aplicación de los Indicadores de Desarrollo Sostenible (IDS) en Latinoamérica se ha realizado con una marcada desigualdad entre los países de la región; sin embargo, es de resaltar el apoyo que han dado algunas organizaciones internacionales como: la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) a través de la Iniciativa Latinoamericana y del Caribe (ILAC), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Alianza entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) con el Banco Mundial (BM) entre otros.

Entre las experiencias más relevantes desarrolladas por los países y organizaciones internacionales y regionales, se puede mencionar las siguientes:

- Sistema BADEIMA/CEPAL: trata temas generales del desarrollo sostenible sobre las cuales se generan indicadores ambientales (IA) y de desarrollo sostenible (IDS) en la región latinoamericana y el Caribe. Constituye una base de datos estadística de la CEPAL. Inicia con series históricas a partir de 1990.

⁶³ El megavatio según *Termwiki*, podría considerarse como una unidad de energía eléctrica equivalente a 1 millón de vatios-hora de electricidad; lo que es igual a un megavatio de potencia utilizada durante una hora. En cambio, el bit, es la unidad mínima de información empleada en informática. Recuperado el 15 de mayo de 2015, de http://es.termwiki.com/ES/megawatt-hour_%28mwh%29

- Sistema Proyecto GEO-PENUMA (Naciones Unidas): pone interés en los indicadores para evaluación del Medio Ambiente en América Latina y el Caribe, cuyo primer informe aparece el 2002. Utiliza el marco de Estado- Presión-Impacto-Respuesta (EPIR), que le permite enfocarse en el estudio a escala de países en la región.
- Propuesta BADESALC/CEPAL: trabaja en temas ambientales y de desarrollo sostenible en Latinoamérica. Plantea una estructura de subsistemas que se interrelacionan entre sí a nivel nacional e internacional. Se inicia en el 2004. Se desarrollan a partir del proyecto regional denominado Fortalecimiento de Capacidades de los países de América Latina y el Caribe para Monitorear el Cumplimiento de los Objetivos del Desarrollo del Milenio-Modulo Ambiental (2007-2014 y 2015-2025), ahora denominados Objetivos de Desarrollo Sostenible.
- Iniciativa Latinoamericana y del Caribe (ILAC): impulsa indicadores ambientales (IAU) y de desarrollo sostenible (IDS) en la región latinoamericana y el Caribe. Es acogida por la mayoría de países latinoamericanos desde su creación en el año 2002, y respaldada por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).
- Sistema de Información del Medio Ambiente de la Comunidad Andina de Naciones: constituye un sistema de información del Medio Ambiente de la Comunidad Andina. Se crea en el 2003, con la finalidad de servir de orientación para la formulación de políticas ambientales y concertación de políticas comunitarias de desarrollo sostenible y de gestión ambiental.
- Propuesta de indicadores ambientales (IA) del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT): trata temas de desarrollo sostenible urbano rural. Fue creado en 1995 a través de un proceso de cooperación entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y el Banco Mundial (BM).
- Propuesta de indicadores ambientales (IA) del proyecto CONECT FOUR de cooperación Norte-Sur, para países pequeños. Participan los países Benín, Bután, Costa Rica y Holanda. Constituye un proyecto pionero de cooperación Norte-Sur (1996).

Todas estas propuestas de acuerdo al análisis realizado, están sustentadas en los pilares básicos de la sostenibilidad y el desarrollo sostenible, y sus actuaciones están direccionadas fundamentalmente a nivel de países. En lo que corresponde al desarrollo de indicadores ambientales urbanos (IAU), se enmarcan también en el marco ético de la sostenibilidad.

A pesar de estas buenas intenciones que se vienen realizando desde la Cumbre de Rio de Janeiro (1992) sobre Medio Ambiente y Desarrollo, no se ha logrado superar la característica de producir indicadores inconexos entre cada dimensión del desarrollo sostenible. Situación que ha llevado en muchos de los casos a trabajar por una dimensión en perjuicio de otras. Esta realidad ha hecho que las Naciones Unidas a través del programa UN-Hábitat, actualice los objetivos del Milenio y los transforme en Objetivos de Desarrollo Sostenible (aprobados en

2015) con el fin de que sirva de marco para la producción de indicadores integrales entre las distintas dimensiones del desarrollo sostenible.

Respecto a los indicadores Ambientales Urbanos (IAU), las experiencias analizadas dan cuenta del interés de las organizaciones internacionales por apoyar el desarrollo de indicadores de estas características; que son los que más se apegan al interés de esta investigación, debido a su relación con el objeto urbano de estudio (barrios periféricos espontáneos).

Entre las organizaciones que apoyan el desarrollo de indicadores IAU en Latinoamérica, están:

- El Observatorio Global Urbano (OGU) y la Agenda UN-Hábitat: pretende monitorear el estado de las condiciones urbanas a nivel mundial y latinoamericana. En la actualidad, estos indicadores están anclados a logro de los *Objetivos del Desarrollo Sostenible*. Los mismos que han sido actualizados en la Agenda Hábitat III (2016). Entre sus indicadores más relevantes están: infraestructura, transporte, gestión ambiental, territorio y vivienda.
- Programa de Desarrollo Sostenible de Comunidades. Indicadores para Servicios de la Ciudad y Calidad de Vida (ISO 37120:2014): se relaciona con el desarrollo sostenible de las comunidades a través de la aplicación de indicadores para servicios de la ciudad y calidad de vida (ISO, 2014). Se pretende con esta norma, medir el rendimiento en gobiernos locales, con procedimientos seguros y verificables. Su objetivo primario es el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Entre los temas más relevantes que trata, están: energía, ambiente, respuesta ante la emergencia de incendios y desastres naturales, recreación, vivienda, desechos sólidos, transporte, planeamiento urbano, aguas residuales y saneamiento.
- Sistema de Indicadores Ambientales del Programa GEOCIUDADES y del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 2008): constituyen un apoyo para los países latinoamericanos en la realización de evaluaciones ambientales integrales, con el fin de fortalecer las políticas públicas y la toma oportuna de decisiones en beneficio del desarrollo sostenible. Considera dos componentes importantes: uno el relacionado con la identificación de temas emergentes para la gestión urbano-ambiental cuyo impacto será a mediano y largo plazo, y otro que corresponde a la definición de escenarios futuros de las ciudades, a fin de apoyar a la toma de decisiones de sus autoridades. Este segundo componente (escenarios), es fundamental para establecer los parámetros de medición de un plan de indicadores ambientales urbanos en el marco del planeamiento. Entre los temas prioritarios de tratamiento están: agua, atmósfera, suelo, biodiversidad (fauna/flora) y ambiente construido.
- Iniciativa de Ciudades Emergentes y Sostenibles (ICES, 2012) del Banco Interamericano de Desarrollo (BID): nace como respuesta al acelerado y poco controlado proceso de urbanización en la región, y se constituye en un programa de asistencia técnica para ciudades particularmente medianas y

pequeñas. Situación que lo hace interesante para la investigación. Considera tres ejes fundamentales para su actuación: sostenibilidad ambiental y cambio climático; desarrollo urbano integral y sostenibilidad fiscal y gobernabilidad. Plantea sus actuaciones a través de diagnósticos rápidos y soluciones inmediatas debido a dos aspectos importantes: uno relacionado con el crecimiento permanente de las ciudades latinoamericanas y en particular de las intermedias, y dos debido a la alternancia de los períodos de actuación de las autoridades locales.

- Modelo de indicadores de Sostenibilidad Ambiental Urbana (ISAU) para municipalidades latinoamericanas de Giraud (2015): la relevancia de este modelo está dada en que resume con sencillez y de forma comprensible los aportes más importantes de los modelos analizados, y trata de adaptarlos al ámbito local con criterio latinoamericano. Su validez estaría dada por los siguientes aspectos: análisis particularizado de los componentes ambiental y urbano; inclusión de los ciclos del agua y de la energía, y fundamentalmente por el número de indicadores planteados (47) que facilitaría su adaptabilidad a zonas menores de la ciudad como son las periferias de borde espontáneas latinoamericanas. Caso de esta investigación.
- Índice de Ciudades Verdes de América Latina (2010-2011): constituye un ranking de ciudades latinoamericanas basado en la aplicación de los distintos modelos analizados en esta investigación, y que basa su actuación en la medición de ocho categorías (8), así: energía y CO_2 , uso de la tierra y edificios, transporte, desechos, agua, saneamiento, calidad del aire y gobernanza medio ambiental. Categorías que enmarcarían el camino para llegar a un estado de sostenibilidad urbana.

A la vista de esto, se concluye que todas las organizaciones analizadas y sus modelos de IDS se enmarcan en los criterios de sostenibilidad existentes y su trabajo se enfoca mayormente hacia la escala de país.

Se ha comprobado también, la existencia indicadores ambientales urbanos (IAU) a escala de ciudad, que coinciden en tratar temas comunes como: desarrollo urbano integral, ambiente, transporte, espacio público, agua, aire, vivienda; sin embargo, no se ha logrado identificar un modelo que trate la sostenibilidad urbana a escala menor como el barrio y peor aún, en zonas deprimidas como la periferia barrial espontánea.

Aportes del investigador sobre lo actuado en Latinoamérica.

Del análisis realizado a lo actuado en la región latinoamericana en cuanto al desarrollo de indicadores de IDS y IAU, se logra comprobar que no existe un modelo de indicadores de este tipo que se adapte específicamente a las áreas periféricas de borde espontáneas de las ciudades latinoamericanas. Esta situación permite dar respuesta a la pregunta de investigación principal que dice:

- Pregunta central de la investigación:

¿Existe un modelo de evaluación sostenible para las periferias barriales de borde (espontáneas) latinoamericanas, que incluya las diversas variantes propias de esta zona y a su vez resalte los elementos invariantes?

- Respuesta: No existe un modelo de evaluación sostenible para periferias barriales de borde (espontáneas) latinoamericanas.

Esta conclusión, es la que se ve como principal línea de acción y da lugar a la propuesta de la *Unidad Barrial Sostenible (UBS)*, que aparece como un método de evaluación y búsqueda de acciones prioritarias en la dimensión territorial ambiental de la sostenibilidad, que permitirá la rehabilitación de los barrios que conforman este tipo de periferia.

Con este antecedente, a continuación, se presenta una recopilación de indicadores de sostenibilidad urbana que han sido el resultado del análisis realizado a nivel latinoamericano; con el cual se pretende establecer una matriz base de indicadores que se la denominara matriz latinoamericana y que está sustentada en las prioridades de la región. Esta matriz, servirá de base para confrontarlo con los indicadores seleccionados del análisis de la experiencia europea- caso español.

Este análisis comparativo permitirá la identificación de similitudes y diferencias y determinará los aportes de los dos casos, que se consolidarán en una batería de indicadores base con carácter referencial adaptados a la realidad de la periferia barrial espontánea latinoamericana, de acuerdo a sus prioridades.

Es de puntualizar que, como punto de partida se ha tomado como referencia a la propuesta de Giraud (2015) y su Modelo de indicadores de Sostenibilidad Ambiental Urbana (ISAU) para Municipalidades Latinoamericanas, debido a sus características para ser aplicado a escala menor. Modelo sobre el cual, se incorporan los aportes de los otros modelos analizados.

Síntesis de los temas prioritarios a enfrentar en el ámbito latinoamericano a partir de las propuestas de los distintos modelos de IAU analizados.

Con el fin de establecer el punto de partida para la selección de prioridades de actuación física ambiental en el ámbito latinoamericano, se ha considerado los temas que cada modelo analizado propone, como se detalla en figura 65.

Modelo analizado	Temas críticos a enfrentar en el ámbito latinoamericano
Observatorio Global Urbano (OGU) y la Agenda UN-Hábitat	Infraestructura, transporte, gestión ambiental, territorio y vivienda.
Programa de Desarrollo Sostenible de Comunidades. Indicadores para Servicios de la Ciudad y Calidad de Vida (ISO 37120:2014)	Energía, ambiente, respuesta ante la emergencia de incendios y desastres naturales, recreación, vivienda, desechos sólidos, transporte, planeamiento urbano, aguas residuales y saneamiento
Sistema de Indicadores Ambientales del Programa GEOCIUDADES y del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA,2008)	Agua, atmósfera, suelo, biodiversidad (fauna/flora) y ambiente construido.
Iniciativa de Ciudades Emergentes y Sostenibles (ICES, 2012) del Banco Interamericano de Desarrollo (BID)	Considera tres ejes fundamentales para su actuación: sostenibilidad ambiental y cambio climático; desarrollo urbano integral y sostenibilidad fiscal y gobernabilidad. Plantea sus actuaciones a través de diagnósticos rápidos y soluciones inmediatas debido a dos aspectos importantes: uno el relacionado con el crecimiento permanente de las ciudades latinoamericanas y en particular de las intermedias, y dos, debido a la alternancia de los períodos de actuación de las autoridades locales.
Modelo de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental Urbana (ISAU) para municipalidades latinoamericanas de Giraud (2015)	Espacios públicos urbanos y áreas verdes; diversidad biológica; movilidad urbana sostenible; ciclo del agua; ciclo de la energía, riesgos socio naturales y tecnológicos; gestión de residuos sólidos municipales; calidad del aire y control del ruido; capacidad institucional, planeación y gestión medio ambiental.
Índice de Ciudades Verdes de América Latina (2010-2011).	Energía y Co ₂ , uso de la tierra y edificios; transporte; desechos, agua, saneamiento, calidad del aire y gobernanza medio ambiental.

Figura 65. Temas críticos a enfrentar en el ámbito de la sostenibilidad urbana en Latinoamérica.

Fuente: Elaboración propia con datos de modelos latinoamericanos analizados en el periodo 2014-2017.

Todas estas prioridades establecidas por los modelos analizados, que no son los únicos existentes pero que se consideran relevantes para esta investigación, permitieron establecer un marco referencial de actuación a seguir a nivel latinoamericano, cuya síntesis se presenta a continuación.

Prioridades de actuación de sostenibilidad urbana en el ámbito latinoamericano.	
Eje	Tema
Desarrollo Urbano Integral.	Estructura urbana.
	Usos de suelo.
	Movilidad.
Reducción de desigualdades.	Identidad local.
	Comunidad, participación y gobernanza.
Relación con la naturaleza.	Infraestructura verde (ecológica).
	Biodiversidad.
	Calidad ecológica.
Vulnerabilidad física ambiental.	Resiliencia al Cambio Climático.
	Riesgos a desastres naturales.

Figura 66. Síntesis del marco referencial de prioridades en el campo de la sostenibilidad urbana para Latinoamérica

Fuente: Elaboración propia con datos de los modelos latinoamericanos analizados en el periodo 2014-2017



Figura 67. Síntesis de las prioridades a enfrentar en el campo de la sostenibilidad urbana en Latinoamérica

Fuente: Elaboración propia.

En este marco de prioridades, se procede a seleccionar los indicadores que han sido el resultado del aporte de los modelos latinoamericanos analizados en base a criterios de: escala de actuación, nivel de actuación urbanística y aplicabilidad en tiempo (ver figura 68). Esto, servirá para establecer una matriz síntesis de indicadores latinoamericanos, que posteriormente servirán para confrontarlo con el modelo español planteado por Salvador Rueda y La Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (BCNecología), a fin de identificar similitudes y diferencias que permitan elaborar una matriz síntesis final, que contenga una batería de indicadores referenciales resultado de la conjugación de estos dos modelos y pueda ser adaptado a la periferia espontánea latinoamericana.

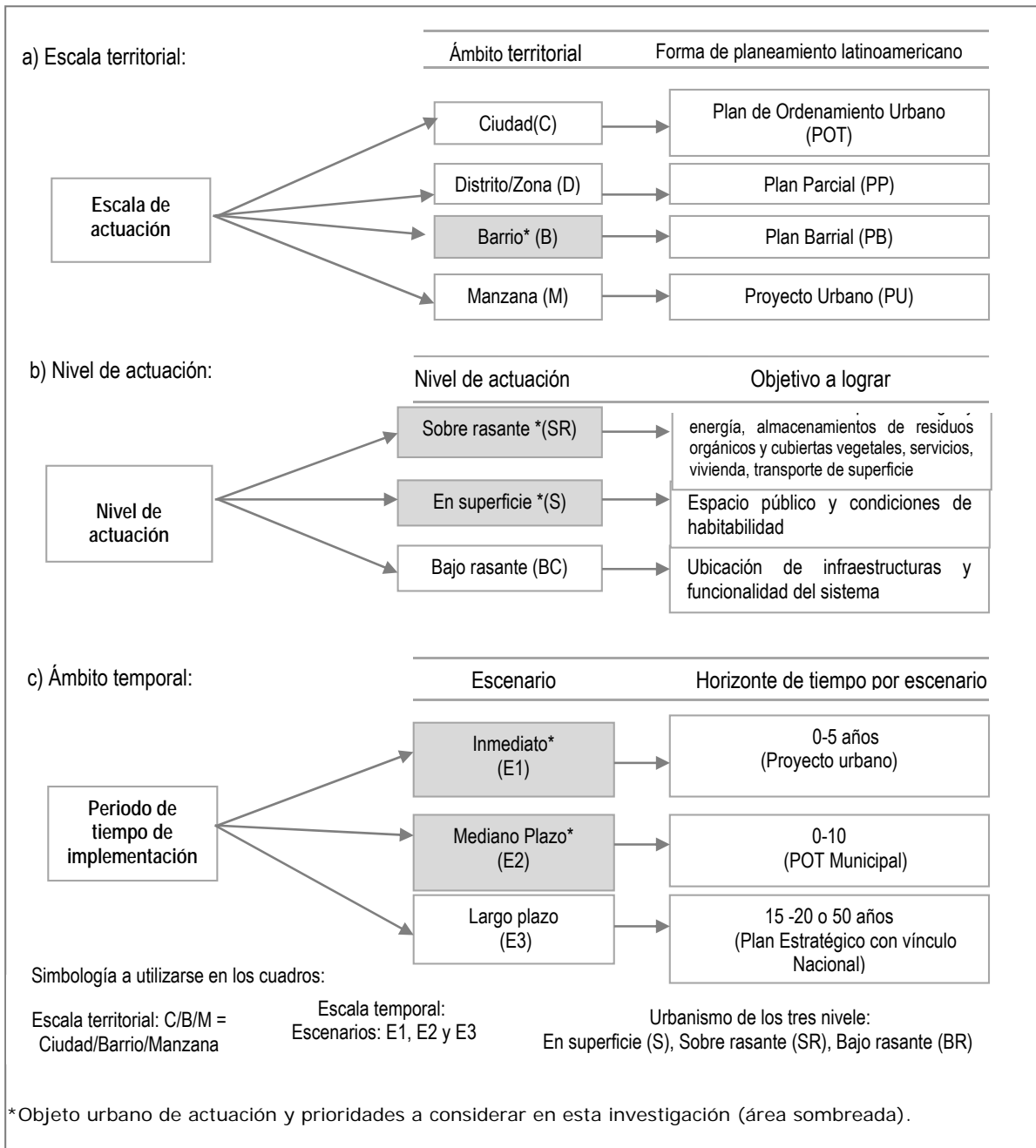


Figura 68. Criterios para la selección de indicadores de sostenibilidad urbana latinoamericanos y españoles.

Fuente: Elaboración propia.

Nº	Indicadores seleccionados de los modelos analizados latinoamericanos.	Ámbito de aplicación			
		Escala territorial	Escala temporal	actuación	Área
Eje 1: Desarrollo Urbano Integral					
Tema: Estructura urbana					
1	Calidad del tejido urbano.	C/B/M	E1	S	Urbanismo
2	Volumetría existente.	C/B/M	E1	S	Urbanismo
3	Calidad del espacio público.	C/B/M	E1	S	Urbanismo
4	Relación de las edificaciones con la calle.	C/B/M	E1	S/SR	Urbanismo
5	Sensación urbana.	C/B/M	E1	S	Urbanismo
6	Densidad urbana.	C/B/M	E1	S	Urbanismo
Tema: Usos de suelo					
7	Tipos de uso de suelo existente, variedad u homogeneidad.	C/B/M	E1	S	Urbanismo
8	Existencia de espacios laborables como alternativa de permanencia en el barrio.	BC//M	E1	S	Urbanismo/Movilidad
9	Superposición, simultaneidad, multiplicidad y compatibilidad de usos.	B/C/M	E1	S	Urbanismo
10	Intensidad y densidad de ocupación.	C/B/M	E1	S	Urbanismo
11	Flexibilidad temporal y espacial.	C/B/M	E1	S	Urbanismo
Tema: Movilidad					
12	Dimensiones y tipo de viario.	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Movilidad
13	Calidad del tráfico vehicular (excesivo / invasivo), existencias de medidas de control de tráfico vehicular o el predominio del coche.	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Movilidad
14	Transporte público, dotación y alternativas.	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Movilidad
15	Existencias de carriles bici diferenciados, calidad y proporción.	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Movilidad
16	Cantidad y proporción de estacionamientos (sobreabundancia o escasez).	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Movilidad
17	Condiciones del tránsito peatonal, continuidad y seguridad.	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Movilidad
C/B/M= ciudad/Barrio; Escenarios: E1 (0 a 5 años) - E2 (0-10 años) - E3 (20 a 50 años); S=Superficie; SR=Sobre Rasante, BR= Bajo Rasante					

Nº	Indicadores seleccionados de los modelos analizados latinoamericanos.	Ámbito de aplicación			
		Escala territorial	Escala temporal	Actuación	Área
Eje 2: Reducción de desigualdades					
Tema: Identidad local					
18	Generación de hitos reconocibles.	C/B/M	E1	S	Urbanismo
19	Existencia y respeto al patrimonio histórico.	C/B/M	E1	S	Urbanismo
20	Existencia y respeto al patrimonio intangible.	C/B/M	E1	S	Urbanismo
21	Diseño de lugares simbólicos.	C/B/M	E1	S	Urbanismo
22	Diversidad cultural y religiosa (lenguaje existente).	C/B/M	E1	S	Urbanismo
Tema: Comunidad, participación y gobernanza					
23	Existencia de señales de participación en el lugar.	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Movilidad
24	Existencia de organizaciones de base.	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Movilidad
25	Equipamientos comunitarios formales.	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Movilidad
26	Actividades de participación comunitaria.	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Movilidad
27	Señales de apropiación del espacio público.	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Movilidad
28	Composición social: variedad u homogeneidad.	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Movilidad
Eje 3: Relación con la naturaleza					
Tema: Infraestructura verde (ecológica)					
29	Existencia de corredores peatonales verdes urbanos.	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Ecología
30	Existencia parques lineales.	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Ecología
31	Si hay presencia de ciclo vías.	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Ecología
32	Existencia de elementos de control climático natural: cubiertas y fachadas verdes.	C/B/M	E2	S	Urbanismo/Ecología
33	Si hay presencia de agricultura urbana.	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Ecología
34	Existencia y continuidad entre corredores verdes urbanos y área verde periurbana.	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Ecología
35	Campo visual hacia parques cercanos (paisaje).	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Ecología
Tema: Biodiversidad					
36	Áreas verdes por habitante.	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Ecología
37	Proximidad de áreas verdes y espacio público.	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Ecología
38	Calidad de la especie; si son endémicas o introducidas.	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Ecología
39	El agua: si está incorporada y visible como parte de los ciclos naturales.	C/B/M	E2	S	Urbanismo/Ecología
40	Proporción de superficies permeables.	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Ecología
41	Número de árboles por habitante.	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Ecología
42	Si la topografía natural ha sido respetada o alterada.	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Ecología
43	Presencia de fauna urbana.	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Ecología
C/B/M= Ciudad/Barrio; Escenarios: E1 (0 a 5 años) - E2 (0-10 años) - E3 (20 a 50 años); S=Superficie; SR=Sobre Rasante, BR= Bajo Rasante.					

Nº	Indicadores seleccionados de los modelos analizados latinoamericanos.	Ámbito de aplicación			
		Escala territorial	Escala temporal	Actuación	Área
Eje 3: Relación con la Naturaleza					
Tema: Calidad ecológica					
44	Condicionamiento pasivo de edificios y espacios públicos.	C/B/M	E2	S/SR	Urbanismo/Edificación/Gestión
45	Usos de materiales sostenibles.	C/B/M	E1	S/SR	Urbanismo/Edificación/Gestión
46	Estrategia de gestión de residuos.	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Biodiversidad/Gestión
47	Existencia de ruidos: contaminación acústica.	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Gestión
48	Calidad del aire.	C/B/M	E2	S	Urbanismo/Gestión
49	Uso eficiente del agua, canalización separativa, recuperación de aguas lluvias.	C/B/M	E1	S/BR	Urbanismo/Gestión
50	Uso de energías renovables.	C/B/M	E2	S/SR	Urbanismo/Gestión
51	Existencia de actividades de monitoreo de los consumos.	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Gestión
52	Actividades de educación ambiental.	C/B/M	E2	S	Urbanismo/Gestión
53	Existencia de Centro Medioambiental.	C/B/M	E2	S	Urbanismo/Gestión
Eje 4: Vulnerabilidad física ambiental					
Tema: Resiliencia al Cambio Climático					
54	Existencia de planes de contingencia para enfrentar riesgos naturales.	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Resiliencia
55	Existencia de mapas de riesgos de la zona.	C/B/M	E1	-	Urbanismo/Resiliencia
56	Existencia de gestión de riesgos en el planeamiento urbano.	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Resiliencia
57	Grado de relación de las autoridades locales y comunidad para enfrentar riesgos naturales.	C/B/M	E1	-	Urbanismo/Resiliencia
58	Existencia de sitios seguros antes y posterior al fenómeno natural.	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Resiliencia
59	Asignación presupuestaria para enfrentar riesgos por fenómenos naturales.	C/B/M	E1	-	Urbanismo/Resiliencia
Tema: Riesgos socio naturales y tecnológicos					
60	Porcentaje de riesgo por inundaciones.	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Riesgos
61	Porcentaje de riesgo por deslizamiento de masa (deslaves).	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Riesgos
62	Porcentaje de riesgo por incendios.	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Riesgos
63	Porcentaje de riesgo por sismos vulcano tectónicos.	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Riesgos
64	Porcentaje de familias asentadas en zonas de riesgo.	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Riesgos
65	Porcentaje de infraestructura básica ubicada en zonas de riesgo.	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Riesgos
C/B/M= Ciudad/Barrio; Escenarios: E1 (0 a 5 años) - E2 (0-10 años) - E3 (20 a 50 años); S=Superficie; SR=Sobre Rasante, BR= Bajo Rasante.					

Figura 69. Síntesis de la propuesta de selección de indicadores de sostenibilidad ambiental urbana latinoamericana.

Fuente: Elaboración propia con datos tomados de Giraud (2015), Soto (2012) y modelos latinoamericanos analizados.

De acuerdo al cuadro que nos precede, el 90% de la totalidad de indicadores que componen la propuesta latinoamericana se encuentran dentro del escenario E1, que tiene un período administrativo de 0 a 5 años; período que está ligado a una administración municipal en Latinoamérica. El 10 % restante, corresponde a indicadores que para su implementación se deberá considerar un tiempo mayor; razón por la cual, se los ubica en un escenario E2 de entre 0 a 10 años, correspondiente a dos administraciones municipales continuadas,

4.2 Conclusiones sobre lo actuado en Europa - el caso español

Del análisis realizado sobre el caso español, se determina que el aporte de la Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (BCNecología) y de Salvador Rueda, tiene mayor significado por dos aspectos fundamentales, así:

- Por constituirse en un referente de los planes de indicadores de sostenibilidad para las ciudades españolas a partir de las experiencias analizadas en esta investigación.
- Por la ratificación sobre que el urbanismo constituye un tema transversal en el tratamiento de la sostenibilidad.

Sobre esta última, se podría considerar que su abordaje es mucho más complejo debido a que abarca campos multidisciplinarios. Sin embargo, en los casos analizados se ha logrado establecer parámetros de medición mínimos y máximos que permiten a los técnicos planificadores españoles cuantificar la sostenibilidad de un plan de urbanismo.

Con estos antecedentes, La Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (BCNecología) y su Director Salvador Rueda Palenzuela, plantea su teoría respecto a la sostenibilidad urbana y los mecanismos para lograrlo⁶⁴. Para esto, parte del principio de la eficiencia del sistema urbano sustentado en una relación que lo denomina la *fórmula de la sostenibilidad* ($S=E/H$); la misma que será medida en el tiempo.

Una de las condiciones para lograr que los sistemas urbanos sean sostenibles en el tiempo, es el cambio en los modelos de producir ciudad; pasando de ciudad expansiva (con lógicas económicas y depredadora de recursos) hacia un modelo de ciudad compacta y competitiva, basada en la información y el conocimiento.

Con este fin se propone el nuevo modelo de urbanismo, el mismo que se basa su actuación en cinco pilares fundamentales, así: compacidad, complejidad, eficiencia, cohesión social y gobernanza. A partir de ello, se determina el mecanismo para lograrlo, el mismo que está relacionado con el *urbanismo de los tres niveles*: en superficie, sobre rasante y bajo rasante. Con esto, se pretende:

- La suficiencia energética en los espacios construidos sobre la calle (sobre rasante).

⁶⁴ Teoría que ha sido recogida por casi la totalidad de los organismos públicos españoles para el tratamiento de los temas relacionados con la sostenibilidad urbana, como queda expresado en los capítulos 2 y 3 de este documento.

- La liberación del mayor espacio posible ocupado por el automóvil en superficie, para destinarlo a espacio público y área verde en beneficio y disfrute del ciudadano.
- El establecimiento de un sistema de servicios de carga y descarga bajo la calle (bajo rasante).

Para su implementación, se establece una estructura urbana base que se denomina *la súper manzana*; la misma que facilitará la aplicación de esta propuesta. Esta nueva estructura urbana supone un nuevo modelo de movilidad y espacio público para las ciudades, a fin de lograr un objetivo muy ambicioso como es el de reducir el viario vehicular privado en superficie a un 25% y ampliar el peatonal al 75%. Como es el caso de la ciudad de Vitoria-Gasteiz.

Es de resaltar que, los indicadores de sostenibilidad urbana tanto para la ciudad de Sevilla (2007) como para Vitoria-Gasteiz (2009), fueron establecidos previos al proceso de actualización del planeamiento urbano de las ciudades mencionadas. Esto da a entender que, los indicadores proporcionan las guías al planeamiento y permiten definir si un urbanismo es sostenible o no, a partir de su existencia.

Aportes del investigador sobre lo actuado en Europa. El caso español

Del análisis realizado en el caso de la ciudad de Sevilla (2007), se puede apreciar que el modelo determina 35 indicadores repartidos en 8 ejes, así: 1) Morfología urbana; 2) Espacio público; 3) Movilidad y servicios; 4) Complejidad urbana; 5) Metabolismo urbano; 6) Biodiversidad urbana; 7) Cohesión social; y 8) Función guía de la sostenibilidad. Mientras que en el caso de Vitoria-Gasteiz (2009), se mantienen los 8 ejes mencionados y se plantea 50 indicadores; además de considerar por primera vez escenarios tendenciales que se relacionan con:

- La situación actual de la ciudad: escenario inicial 0 (E0).
- A mediano plazo: escenario 1 (E1= Año 2020).
- A largo plazo: escenario 2 (E2= Año 2050).

El Plan de Indicadores para la ciudad de Vitoria-Gasteiz (2009), podría considerarse más complejo y específico que el propuesto para la ciudad de Sevilla (2007), debido a las condiciones morfológicas y socio ambientales de la primera, lo que le permitiría estar más preparada para la implementación de los mismos.

A partir de esta conclusión, el investigador cree conveniente tomar como base para el análisis y selección de indicadores de posible traslado al ámbito latinoamericano, los que corresponden al modelo de la ciudad de Sevilla (2007); ya detallado en este capítulo. Sin embargo, se tomará muy en cuenta lo planteado en el caso de la ciudad de Vitoria-Gasteiz, respecto a los escenarios tendenciales.

A continuación, se presenta los indicadores seleccionados, partir de estos criterios (ver figuras 70 y 71).

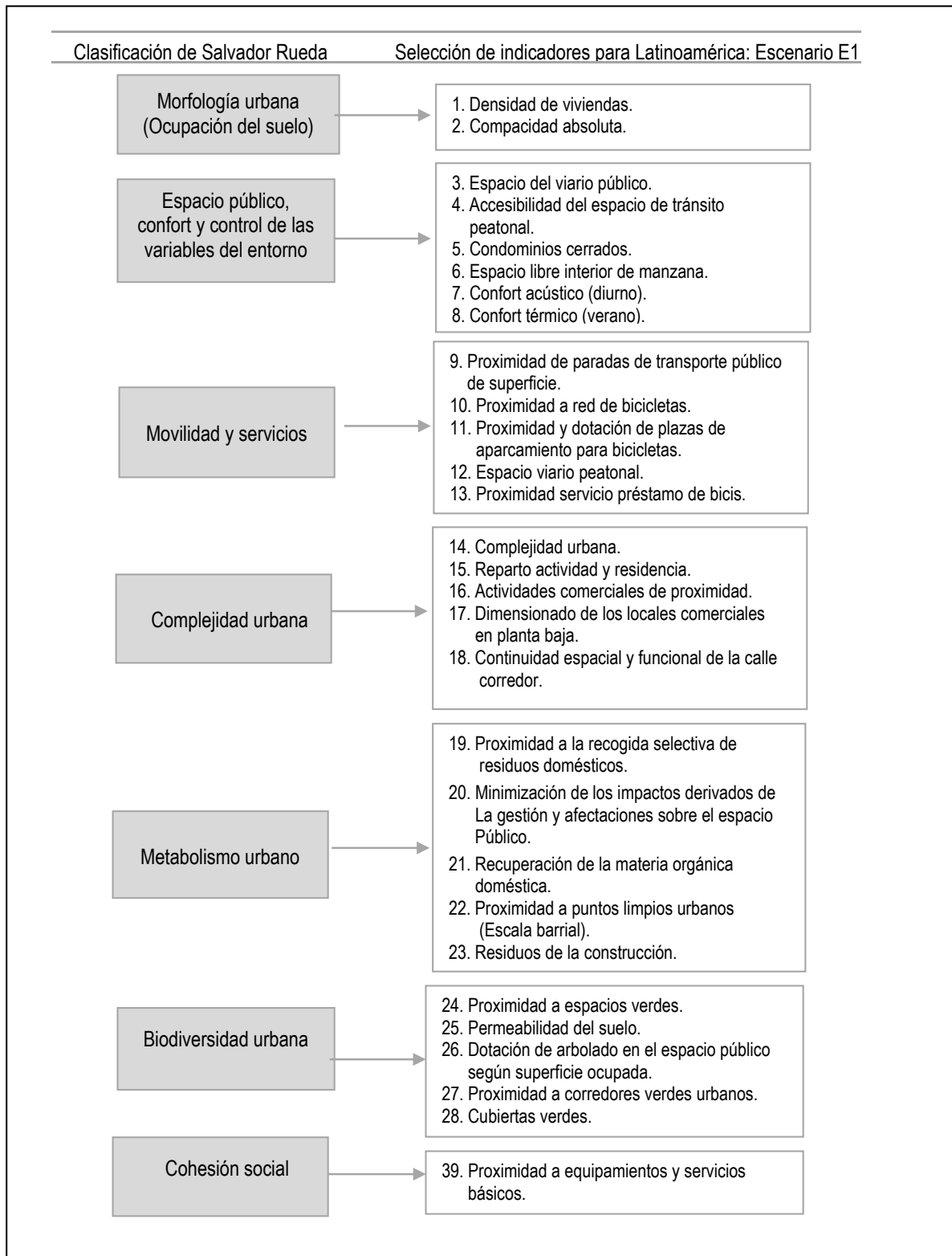


Figura 70. Propuesta de selección de indicadores de posible traslación a la realidad latinoamericana para el escenario E1, período de tiempo de 0 a 5 años y con actuaciones urbanísticas preferentemente en superficie (S).

Fuente: Elaboración propia con datos del Plan de Indicadores de Sostenibilidad Urbana para Sevilla (2007) y Vitoria-Gasteiz (2009).

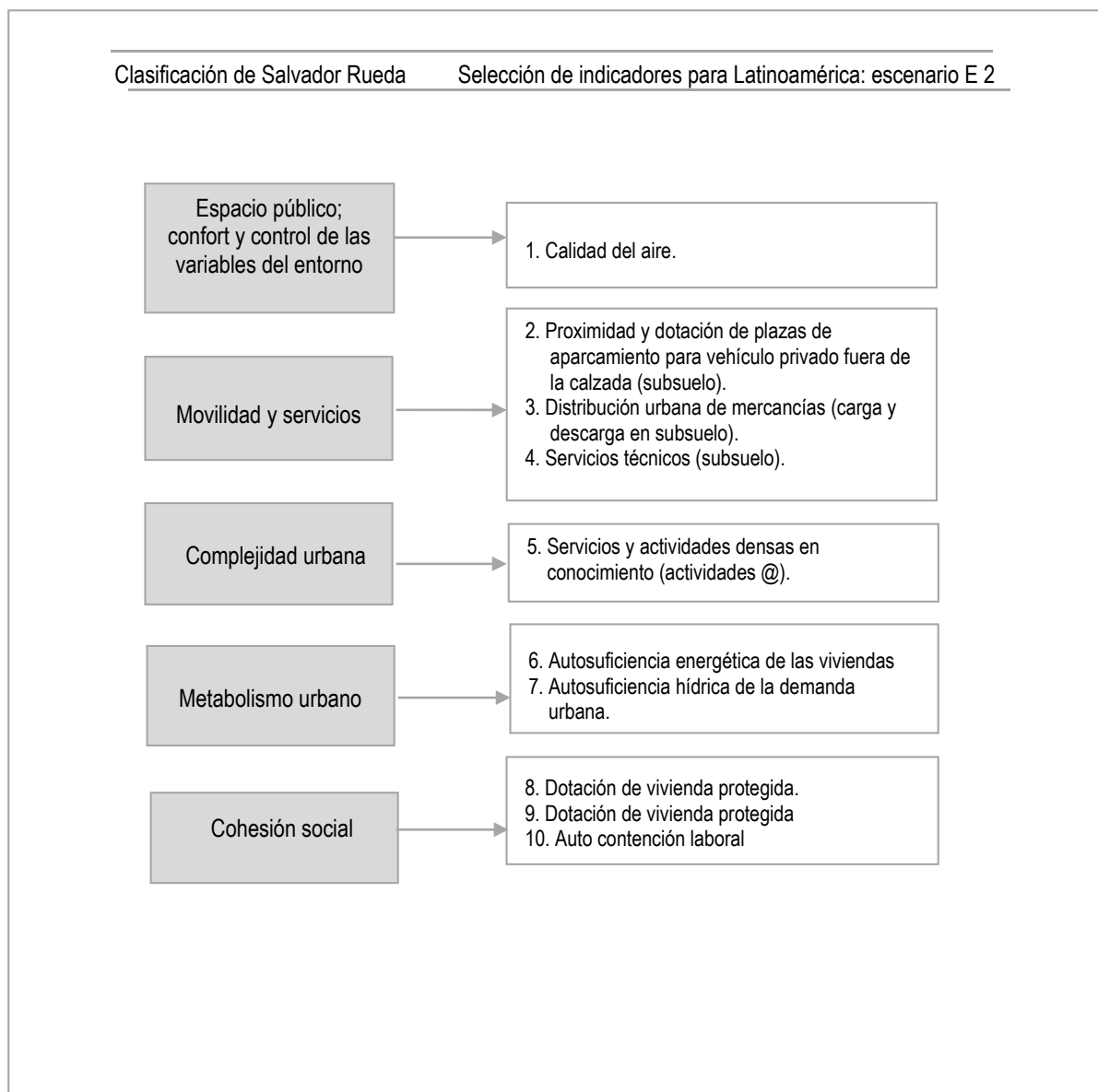


Figura 71. Propuesta de selección de indicadores de posible traslación a la realidad latinoamericana para el escenario E2, periodo de tiempo de 0 a 10 años (dos administraciones municipales continuas), y con actuaciones urbanísticas de mediano plazo y preferentemente en superficie (S) y sobre rasante (SR).

Fuente: Elaboración propia con datos del Plan de Indicadores de Sostenibilidad Urbana para Sevilla (2006) y Vitoria-Gasteiz (2009).

Será necesario resaltar que, el escenario E3 que se plantea para un período de tiempo de 15, 20 o 50 años como es el caso de Vitoria-Gasteiz (2009), se condiciona a planes estratégicos que sobrepasan el ámbito local, y se vinculan con estrategias territoriales nacionales. En el caso latinoamericano, se tendrá que poner mayor énfasis en la relación ente planes locales, regionales y nacionales para lograr este objetivo.

De lo manifestado, se concluye que el nivel de actuación de los indicadores de sostenibilidad urbana seleccionados del caso español para su potencial traslado al ámbito latinoamericano, estarían relacionados básicamente con actuaciones

urbanísticas en superficie y sobre rasante. Dejando para un segundo momento las actuaciones bajo rasante, debido a las características propias de las ciudades latinoamericanas y en particular la de su periferia barrial de borde espontánea cuyas características son: suelos inestables, fuertes pendientes, autoconstrucción, déficit de servicios básicos e infraestructura, entre otras.

Lo dicho nos conduce a pensar en acciones de recuperación inmediata del espacio público, las áreas verdes y periurbanas para protección y el disfrute del ciudadano, el mejoramiento de la habitabilidad básica y fundamentalmente el fomento de acciones para la disminución del riesgo generado por los fenómenos de origen natural asociados al cambio climático.

5 SÍNTESIS FINAL

Como síntesis final, se presenta la matriz unificada (ver figuras 72 y 73) con los aportes de las experiencias latinoamericana y europea - caso español. matriz en la cual consta el listado de indicadores de sostenibilidad urbana seleccionados con carácter referencial, y que se pretende sirva de base para la construcción del modelo de evaluación de periferias barriales espontáneas latinoamericanas con énfasis en la dimensión física ambiental de la sostenibilidad denominada *Unidad Barrial Sostenible (UBS)*, objetivo central de la investigación doctoral que da lugar a esta publicación.

Para la elaboración de esta matriz, se ha considerado a más de los criterios establecidos para la selección de los indicadores, el establecimiento de los escenarios tendenciales sustentados en el tiempo de duración de las administraciones locales de acuerdo a lo que sugiere la Iniciativa de Ciudades Emergentes y Sostenibles (ICES, 2012) del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), debido al acelerado y poco controlado proceso de urbanización en la región latinoamericana, y por la permanente alternancia de las autoridades locales, que dificulta la concreción y seguimiento de propuestas a mediano y largo plazo.

Nº	Listado de Indicadores: aportes latinoamericano y español	Ámbito de aplicación			
		Escala territorial	Escala temporal	Nivel de actuación	Área
Eje 1: Desarrollo urbano integral					
Tema: Morfología urbana					
1	Densidad de viviendas (R).	C/B/M	E1	S	Urbanismo
2	Compacidad absoluta (R).	C/B/M	E1	S	Urbanismo
3	Espacio del viario público (R).	C/B/M	E1	S/SR	Urbanismo
4	Accesibilidad al espacio de tránsito peatonal (R).	C/B/M	E1	S	Urbanismo
5	Espacios libres al interior de las manzanas/barrio (R).	C/B/M	E1	S	Urbanismo
6	Confort acústico en el espacio público (diurno). (R).	C/B/M	E1	S	Urbanismo
7	Confort térmico en el espacio público (verano) (R).	C/B/M	E1	S	Urbanismo
Tema: Usos de suelo					
8	Tipos de uso de suelo existente, variedad u homogeneidad (R) (AL).	C/B/M	E1	S	Urbanismo
9	Compatibilidad de usos (R) (AL).	B/C/M	E1	S	Urbanismo
10	Intensidad y densidad de ocupación (R) (AL).	C/B/M	E1	S	Urbanismo
Tema: Movilidad					
11	Proximidad de paradas de transporte público de superficie (R).	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Movilidad
12	Calidad del tráfico vehicular (excesivo / invasivo), existencias de medidas de control de tráfico vehicular o el predominio del coche (R) y (AL).	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Movilidad
13	Cantidad y proporción de estacionamientos (sobreabundancia o escasez) (R).	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Movilidad
14	Existencias de carriles bici diferenciados, proximidad, calidad y proporción (R).	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Movilidad
15	Plazas de aparcamiento de bicicletas (R).	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Movilidad
16	Espacio viario peatonal (R).	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Movilidad
C/B/M= ciudad/Barrio; Escenarios: E1 (0 a 5 años) - E2 (0-10 años) - E3 (20 a 50 años); S=Superficie; SR=Sobre Rasante, BR= Bajo Rasante.					

R= Indicadores tomados de S. Rueda (Sevilla 2007).

AL= Aporte latinoamericano.

Nº	Listado de Indicadores: aportes latinoamericano y español	Ámbito de aplicación			
		Escala territorial	Escala temporal	Nivel de actuación	Área
Eje 2: Reducción de desigualdades					
Tema: Identidad local					
17	Existencia de patrimonio histórico (AL).	C/B/M	E1	S	Urbanismo
18	Existencia de patrimonio intangible (AL).	C/B/M	E1	S	Urbanismo
19	Diversidad cultural y religiosa (AL).	C/B/M	E1	S	Urbanismo
Tema: Comunidad, participación y gobernanza					
20	Existencia de organizaciones de base (AL).	C/B/M	E1	S	Urbanismo
21	Equipamientos comunitarios formales (AL).	C/B/M	E1	S	Urbanismo
22	Actividades de participación comunitaria (AL).	C/B/M	E1	S	Urbanismo
23	Señales de apropiación del espacio público (AL).	C/B/M	E1	S	Urbanismo
24	Composición social: variedad u homogeneidad (AL).	C/B/M	E1	S	Urbanismo
Eje 3: Relación con la naturaleza					
Tema: Infraestructura ecológica					
25	Existencia de corredores peatonales verdes urbanos (AL).	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Ecología
26	Existencia parques lineales (AL).	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Ecología
27	Si hay presencia de ciclo vías (R) (AL).	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Ecología
28	Si hay presencia de agricultura urbana (R) (AL).	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Ecología
29	Existencia y continuidad entre corredores verdes urbanos y área verde periurbana (R) (AL).	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Ecología
30	Campo visual hacia parques cercanos (paisaje) (AL).	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Ecología
Tema: Biodiversidad					
31	Áreas verdes por habitante (R) (AL).	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Ecología
32	Proximidad de áreas verdes y espacio público (R) (AL).	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Ecología
33	Calidad de las especies: si son endémicas o introducidas (AL).	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Ecología
34	Proporción de superficies permeables (R) (AL).	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Ecología
35	Número de árboles por habitante (R) (AL).	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Ecología
36	Si la topografía natural ha sido respetada o alterada (AL).	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Ecología
37	Presencia de fauna urbana (R) (AL).	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Ecología
C/B/M= Ciudad/Barrio; Escenarios: E1 (0 a 5 años) - E2 (0-10 años) - E3 (20 a 50 años); S=Superficie; SR=Sobre Rasante, BR= Bajo Rasante					

R= Indicadores tomados de S. Rueda (Sevilla 2007).
AL= Aporte latinoamericano.

Nº	Listado de Indicadores: aportes latinoamericano y español	Ámbito de aplicación			
		Escala territorial	Escala temporal	Nivel de actuación	Área
Eje 3: Relación con la naturaleza					
Tema: Calidad ecológica					
38	Usos de materiales sostenibles (AL).	C/B/M	E1	S/SR	Urbanismo/Edificación/Gestión
39	Estrategia de gestión de residuos (AL).	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Biodiversidad/Gestión
40	Existencia de ruidos: contaminación acústica (R) (AL).	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Gestión
41	Calidad del aire (R) (AL).	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Gestión
42	Uso eficiente del agua, canalización separativa, recuperación de aguas lluvias (AL).	C/B/M	E1	S/BR	Urbanismo/Gestión
43	Existencia de actividades de monitoreo de los consumos (AL).	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Gestión
Eje 4: Vulnerabilidad física ambiental					
Tema: Resiliencia al cambio climático					
44	Existencia de planes de contingencia para enfrentar riesgos naturales (AL).	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Resiliencia
45	Existencia de mapas de riesgos de la zona (AL).	C/B/M	E1	-	Urbanismo/Resiliencia
46	Existencia de gestión de riesgos en el planeamiento urbano (AL).	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Resiliencia
47	Grado de relación de las autoridades locales y comunidad para enfrentar riesgos naturales (AL).	C/B/M	E1	-	Urbanismo/Resiliencia
48	Existencia de sitios seguros antes y posterior al fenómeno de origen natural (AL).	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Resiliencia
49	Asignación presupuestaria para enfrentar riesgos por fenómenos de origen natural (AL).	C/B/M	E1	-	Urbanismo/Resiliencia
Tema: Riesgos socio naturales y tecnológicos.					
50	Porcentaje de riesgo por inundaciones (AL).	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Riesgos
51	Porcentaje de riesgo por deslizamiento de masa (deslaves) (AL).	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Riesgos
52	Porcentaje de riesgo por incendios.	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Riesgos
53	Porcentaje de riesgo por sismos vulcano tectónicos (AL).	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Riesgos
54	Porcentaje de familias asentadas en zonas de riesgo (AL).	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Riesgos
55	Porcentaje de infraestructura básica ubicada en zonas de riesgo (AL).	C/B/M	E1	S	Urbanismo/Riesgos
C/B/M= Ciudad/Barrio; Escenarios: E1 (0 a 5 años) - E2 (0-10 años) - E3 (20 a 50 años); S=Superficie; SR=Sobre Rasante, BR= Bajo Rasante					

R= Indicadores tomados de S. Rueda (Sevilla 2007).
AL= Aporte latinoamericano.

Figura 72. Matriz síntesis de la propuesta de Indicadores de sostenibilidad urbana resultado de los aportes latinoamericano y español, que servirá de base para la elaboración del modelo de Unidad Barrial Sostenible (UBS). Escenario E1 (0-5 años).

Fuente: Elaboración propia con datos de las experiencias latinoamericanas analizadas y de la Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (BCNecología) de Salvador Rueda (2007).

Nº	Listado de Indicadores: aportes latinoamericano y español	Ámbito de aplicación			
		Escala territorial	Escala temporal	Nivel de actuación	Área
Eje 1: Desarrollo urbano integral					
Tema: Morfología urbana					
1	Servicios y actividades densas en conocimiento. Actividades (R).	C/B/M	E2	S/SR	Urbanismo
Tema: Movilidad					
2	Proximidad y dotación de aparcamientos para vehículos privados fuera de la calzada (subsuelo) (R).	C/B/M	E2	BR	Urbanismo/Movilidad
3	Distribución urbana de mercancías (carga y descarga) (subsuelo) (R).	C/B/M	E2	S/ BR	Urbanismo/Movilidad
4	Servicios técnicos (subsuelo) (R).	C/B/M	E2	S/ BR	Urbanismo/Movilidad
Eje 2: Reducción de desigualdades					
5	Dotación de vivienda protegida (R).	C/B/M	E2	S/SR	Urbanismo
6	Auto contención laboral (R).	C/B/M	E2	S	Urbanismo
Eje 3: Relación con la naturaleza					
Tema: Infraestructura ecológica					
7	Existencia de elementos de control climático: cubiertas y fachadas verdes (AL).	C/B/M	E2	S/SR	Urbanismo/Ecología
Tema: Relación con la naturaleza					
8	El agua si está incorporada como parte de los ciclos naturales (AL).	C/B/M	E2	S/BR	Urbanismo/Ecología
Tema: Calidad Eco					
9	Auto eficiencia energética de las viviendas (R). (Uso de energías renovables).	C/B/M	E2	S/SR	Urbanismo/Ecología
10	Auto eficiencia hídrica de la demanda urbana (R).	C/B/M	E2	S	Urbanismo/Ecología
11	Condicionamiento pasivo de edificios y espacios públicos (R) (AL).	C/B/M	E2	S/SR	Urbanismo/Ecología
12	Uso de energías renovables (R) (AL).	C/B/M	E2	S/SR	Urbanismo/Ecología
13	Existencia del Centro Medio Ambiental (R).	C/B/M	E2	S	Urbanismo/Ecología
14	Emisiones de gases de efecto invernadero CO ₂ (R).	C/B/M	E2	S/SR	Urbanismo/Ecología
C/B/M= ciudad/Barrio; Escenarios: E1 (0 a 5 años) - E2 (0-10 años) - E3 (20 a 50 años); S=Superficie; SR=Sobre Rasante, BR= Bajo Rasante					

R= indicadores tomados de S. Rueda (Sevilla 2007)

AL= Aporte latinoamericano.

Figura 73. Matriz síntesis de la propuesta de Indicadores de sostenibilidad urbana resultado de los aportes latinoamericano y español, que servirá de base para la elaboración del modelo de Unidad Barrial Sostenible (UBS). Escenario E2 (0-10 años).

Fuente: Elaboración propia 2017 con datos de las experiencias latinoamericanas analizadas y de la Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (BCNecología) de Salvador Rueda (2007).

6 BIBLIOGRAFÍA

Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (2007). *Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla. Avance*. Barcelona: BCNecología. Recuperado el 20 de febrero de 2015 de http://www.sevilla.org/urbanismo/plan_indicadores/0-indice.pdf

Agencia Curitiba (2012). *Guía do investigador. Informações socioeconômicas Curitiba 2012*. Recuperado el 26 de octubre de 2015 de <http://www.agencia.curitiba.pr.gov.br/multimidia/PDF/00000450.pdf>

Alcaldía Mayor de Bogotá (2014). *Documento de Política Pública de Eco urbanismo y Construcción sostenible de Bogotá. Bogotá Humana*. Recuperado el 25 de octubre de 2015 de http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/SeguimientoPolíticas/políticaRuralidad/MetasPlanDesarrollo/Política_PublicaEcourbanismoConstrucciónSostenible_03191.pdf

Álvarez, J. (2007). *Más allá de los indicadores UN – Hábitat, hacia una agenda de nuevos indicadores urbanos*. Recuperado el 15 de octubre de 2015 de http://seduv.edomexico.gob.mx/docs/observa/evalua_1.pdf

Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2012). *Guía metodológica. Iniciativa Ciudades Emergentes y Sostenibles. Indicadores. Anexo 2. Versión 2013*. Recuperado el 18 de octubre de 2015 de <http://www.igc.org.ar/metropolitano/lerma/Docs/1.Info-Referencia/ICES-BID/ICESAnexo2Indicadores.pdf>

Barkin, D. (2007). Re concebir la ciudad: una nueva perspectiva de las políticas de asentamientos humanos en América Latina. En M. Smolka, & L. Mullahy (Edits.). *Perspectivas Urbanas: Temas críticos en políticas de suelo en América Latina* (págs. 360-362). Cambridge, Estados Unidos: Lincoln Institute of Land Policy

Borja, J. (23 de enero de 2012). *El derecho a la vivienda o a la ciudad contra el capital*. Recuperado el 2 de marzo de 2017 de <http://www.jordiborja.cat/el-derecho-a-la-vivienda-o-la-ciudad-contra-el-capital/>

Castro Bonaño, M. (2002). *Indicadores de Desarrollo Sostenible urbano. Una Aplicación para Andalucía*. (Tesis doctoral). Universidad de Málaga.

Chamocho, W. (2005). *La Resiliencia en el Desarrollo Sustentable*. Recuperado el 10 de mayo del 2015 de http://www.ecoportal.net/Temas-Especiales/Desarrollo-Sustentable/La_Resiliencia_en_el_Desarrollo_Sostenible

Colavidas, F. (17 de marzo de 2016). La Unidad Barrial Sostenible (UBS). (J. J. Peralta, Entrevistador). Madrid.

Diccionario de la Real Academia Española. www.rae.es

ECCO-Distrito Metropolitano de Quito (2011). *Perspectivas del ambiente y cambio climático en el medio urbano. Resumen ejecutivo. Políticas e Instrumentos de gestión Urbana*. Recuperado el 30 de octubre del 2015 de <https://issuu.com/flacsobooks/docs/ecco>

Giraud, L. (2015). *Diseño de un sistema integrado de indicadores de sostenibilidad ambiental para el ámbito municipal. Caso de estudio Municipio de Chacao* (Tesis doctoral). Universidad Simón Bolívar. Caracas.

Giraud, L. (5 de abril de 2016). La Unidad Barrial Sostenible (UBS). (J.J. Peralta, Entrevistador). Caracas.

Hernández Aja, A. (2009). Calidad de vida y medio ambiente urbano. Indicadores urbanos de sostenibilidad y calidad de vida urbana. *INVI*, 24(65), 79-111. Recuperado el 5 de marzo de 2017 de <http://revistainvi.uchile.cl/index.php/INVI/article/view/70>

Higueras, E. (2006). *El Urbanismo Bioclimático*. Barcelona: Gustavo Gili.

Instituto de Pesquisa y Planeamiento Urbano de Curitiba (IPPUC, 2012). *Historia do IPPUC*. Recuperado el 26 de octubre del 2015 de <https://ippuc.org.br/>

Mariani, C. (2010). *Indicadores urbanos y ciudad - (Parte1). Indicadores simples*. Recuperado el 4 de marzo de 2017 de http://www.academia.edu/9226733/Indicadores_Urbanos_y_Ciudad_Parte1_Indicadores_simples

Metzger, P. y Bermúdez, N. (1996). Medio Ambiente urbano en Quito. Capítulo 4. El Aire. Recuperado el 28 de octubre del 2015 de <http://www.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/39660.pdf>

Ministerio de Desarrollo Urbano (2010). *Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Atlas II de indicadores de desarrollo urbano de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires*. Recuperado el 24 de octubre de 2015 de <https://www.buenosaires.gob.ar/planeamiento/publicaciones/atlas-de-indicadores-de-desarrollo-urbano>

Ministerio de Fomento de España (31 de octubre de 2015). *Boletín Oficial del Estado. Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana. Art. 3*. Recuperado el 5 de marzo de 2017 de https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2015-11723

Ministerio de Planeamiento y Obras Públicas (2006). *Gob. Bs As. Plan Urbano Ambiental. Consejo del Plan Urbano Ambiental*. Recuperado el 23 de octubre del 2015 de https://www.buenosaires.gob.ar?areas?planeamiento_obras?copua?pua_junio2006.pdf?menu_id=19176

Modelo Territorial de la Ciudad de Buenos Aires (2010- 2060). Recuperado el 23 de octubre del 2015 de

<https://www.mininterior.gov.ar/planificacion/pdf/planes-loc/CABA/Modelo-territorial-2010-2060.pdf>

Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (2015). *Secretaría de Ambiente 2015*. Recuperado el 16 de febrero de 2015 de

<https://www.quito.gob.ec/index.php/secretarias/secretaria-de-ambiente>

Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (2015). *Plan Metropolitano de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PMDOT, 2015-2025)*. Recuperado el 15 de febrero de 2016 de

<http://gobiernoabierto.quito.gob.ec/wp-content/uploads/>

[documentos/interactivos/PLAN/files/assets/downloads/publication.pdf](http://gobiernoabierto.quito.gob.ec/wp-content/uploads/documentos/interactivos/PLAN/files/assets/downloads/publication.pdf)

Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. (2014). *Secretaría de Ambiente. Indicadores de ciudad sostenible 2014*. Recuperado el 16 de febrero del 2015 de https://issuu.com/fiorum/docs/atlas_ambiental_2015_primera_parte/93

Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. *Fondo Ambiental. Rendición de Cuentas 2015*. Recuperado el 28 de octubre del 2015 de http://fondoambientalquito.gob.ec/?page_id=734

Naciones Unidas (29 de septiembre de 2016). *Conferencia de las Naciones Unidas sobre Vivienda y el Desarrollo Sostenible (Hábitat III). Nueva Agenda Urbana. Nuestro ideal común*. Recuperado el 12 de diciembre de 2016, de <http://habitat3.org/wp-content/uploads/Draft-Outcome-Document-of-Habitat-III-S.pdf>

Naciones Unidas (2015). *Objetivos del Desarrollo del Milenio. Informe 2015*. Recuperado el 9 de octubre de 2015 de

<https://www.undp.org/content/undp/es/home/librarypage/mdg/the-millennium-development-goals-report-015.html#:~:text=Los%20datos%20y%20an%C3%A1lisis%20presentados,progreso%20dr%C3%A1stico%20y%20sin%20precedentes.>

Observatorio Ambiental de Bogotá. (2015). Datos e indicadores para medir la calidad del ambiente en Bogotá. Recuperado el 30 de octubre de 2015 de <http://oab.ambientebogota.gov.co/es/indicadores-por-tema>

Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). (2015). *La Agenda de Desarrollo Sostenible. Objetivo Número 11*. Recuperado el 23 de octubre de 2016 de <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/>

Prefectura de Curitiba (2015). *La ciudad integrada*. Recuperado el 26 de octubre del 2015 de

<http://revistaplano.cl/2015/04/20/municipalidad-de-curitiba-un-cambio-necesario/>

Programa de Cidades Sustentáveis (2013-2016). *Indicadores*. Recuperado el 26 de octubre del 2015 de

<https://2013-2016-indicadores.cidadessustentaveis.org.br/>

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (2011). *Iniciativa Latinoamericana y del Caribe para el Desarrollo Sostenible – ILAC. Revisión Regional de Indicadores 2011*. Recuperado el 18 de octubre de 2015 de <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7839/-Regional%20Indicators%20Revision%202011%20-%20ILAC-2010ILACES.pdf?sequence=5&isAllowed=y>

Quiroga, R. (2007). *Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible: Avance y perspectivas Para América Latina y el Caribe. Serie Manuales 55. Comisión Económica para América Latina y el Caribe-CEPAL*. Santiago de Chile. Recuperado el 03 de octubre del 2015 de http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5498/S0700589_es.pdf?sequence=1

Quiroga, R. (2001). *Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible: Estado del arte y perspectivas. Serie. Manuales 16. Comisión Económica para América Latina y el Caribe-CEPAL*. Recuperado el 03 de octubre de 2015 de <http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5570/S0110817es.pdf?sequence=1>

Román, E. (14 de abril de 2016). La Unidad Barrial Sostenible (UBS). (J. J. Peralta, Entrevistador). Madrid.

Rosenfeld, A. (2014). *La ISO 37120, orientada al desarrollo sustentable de la comunidad*. Recuperado el 16 de octubre de 2015 de <https://www.elotro.org.ar/2019/03/iso-37120-2014-indicadores-de-sustentabilidad-gobierno-de-la-ciudad-de-buenos-aires/>

Rueda, S. (1999). *Modelos e indicadores para ciudades más sostenibles*. Fundación Foro ambiental. Barcelona. Recuperado el 27 de abril del 2015 de C:/Users/Usuario/Downloads/Modelos_e_Indicadores_para_ciudades_mas.pdf

Rueda, S. (2005). *I Encuentro de Redes de Desarrollo Sostenible y de Lucha contra el Cambio Climático*. Un nuevo urbanismo para una ciudad más sostenible. Recuperado el 27 de abril del 2015 de http://cuimpb.cat/politiquesurbanes/docs/Num_19_Un_nuevo_urbanismo_para_una_ciudad_mas_sostenible_Salva_Rueda.pdf

Rueda, S. (2007). *Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (BCNecología) Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla*. Avance. Recuperado el 20 de febrero de 2015 de <http://www.upv.es /contenidos/CAMUNISO/info/U0681581.pdf>

Rueda, S. (2009). *Agencia de Ecología Urbana. Barcelona (BCNecología). Plan de Indicadores de Sostenibilidad Urbana de Vitoria-Gasteiz, 2009*. Recuperado el 10 de agosto de 2015 de <https://www.vitoriagasteiz.org/wb021/http/contenidosEstaticos/adjuntos/es/89/14/38914.pdf>

Rueda, S., Cáceres, R., Cuchí, A. y Brau, L. (2012). *El Urbanismo Ecológico: Su aplicación en el diseño de un eco barrio en Figueres* (Primera ed.). Barcelona: BCNecología.

Secretaría de Ambiente del DMQ (2014). *Sistema SIAD. SIGARN: Temática de indicadores*. Recuperado el 16 de febrero de 2015 de <http://190.11.24.213/SIGARN/Home/index.rails>
Siemens (2010-2011). *Índice de Ciudades Verdes en América Latina*. Recuperado el 22 de octubre de 2015 de http://plataforma.responsable.net/sites/default/files/indice_de_ciudades_verdes_de_america_latina.pdf

Universidad ICESI. (2015). *Documento técnico para "La iniciativa de formación en gerencia social para la protección social "ZONA SUR-OCCIDENTE FONADE" – Universidad ICESI. Monitoreo y evaluación - Desarrollo de indicadores*. Recuperado el 20 de febrero del 2017 de <https://studylib.es/doc/5208617/monitoreo-y-evaluaci%C3%B3n-desarrollo-de-indicadores>

Urban-e (2013). *El Urbanismo Ecológico*. Recuperado el 29 de abril del 2015, de <http://urban-e.aq.upm.es/articulos/ver/el-urbanismo-ecol-gico/completo>

Verdaguer, C. (2014). *Informe. Agenda 21 Málaga. Vías para la sostenibilidad urbana en los inicios del siglo XX*. Málaga: Observatorio de medio ambiente urbano.

LOS CUADERNOS DE INVESTIGACIÓN URBANÍSTICA. El Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, lleva publicando desde el año 1993 la revista Cuadernos Investigación Urbanística, (Ci[ur]), para dar a conocer trabajos de investigación realizados en el área del Urbanismo, la Ordenación Territorial, el Medio Ambiente, la Planificación Sostenible y el Paisaje. Su objetivo es la difusión de estos trabajos. La lengua preferente utilizada es el español, aunque se admiten artículos en inglés, francés, italiano y portugués.

La publicación presenta un carácter monográfico. Se trata de amplios informes de la investigación realizada que ocupan la totalidad de cada número sobre todo a aquellos investigadores que se inician, y que permite tener accesibles los aspectos más relevantes de los trabajos y conocer con bastante precisión el proceso de elaboración de los mismos. Los artículos constituyen amplios informes de una investigación realizada que tiene como objeto preferente las tesis doctorales leídas relacionadas con las temáticas del Urbanismo, la Ordenación Territorial, el Medio Ambiente, la Planificación Sostenible y el Paisaje en las condiciones que se detallan en el apartado "Publicar un trabajo".

La realización material de los Cuadernos de Investigación Urbanística está a cargo del Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid. El respeto de la propiedad intelectual está garantizado, ya que el registro es siempre en su totalidad propiedad del autor y, en todo caso, con autorización de la entidad pública o privada que ha subvencionado la investigación. Está permitida su reproducción parcial en las condiciones establecidas por la legislación sobre propiedad intelectual citando autor, previa petición de permiso al mismo, y procedencia.

Con objeto de verificar la calidad de los trabajos publicados los originales serán sometidos a un proceso de revisión por pares de expertos pertenecientes al Comité Científico de la Red de Cuadernos de Investigación Urbanística (RCi[ur]). Cualquier universidad que lo solicite y sea admitida por el Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio de la Universidad Politécnica de Madrid (DUYOT) puede pertenecer a esta red. Su único compromiso es el nombramiento, como mínimo, de un miembro de esa universidad experto en el área de conocimiento del Urbanismo, la Ordenación Territorial, el Medio Ambiente, la Planificación Sostenible y el Paisaje para que forme parte del Comité Científico de la revista y cuya obligación es evaluar los trabajos que se le remitan para verificar su calidad.

A juicio del Consejo de Redacción los resúmenes de tesis o partes de tesis doctorales leídas ante el tribunal correspondiente podrán ser exceptuados de esta revisión por pares. Sin embargo, dicho Consejo tendrá que manifestarse sobre si el resumen o parte de tesis doctoral responde efectivamente a la aportación científica de la misma.

NORMAS DE PUBLICACIÓN

Las condiciones para el envío de originales se pueden consultar en la página web:
<http://polired.upm.es/index.php/ciur>

CONSULTA DE NÚMEROS ANTERIORES/ACCESS TO PREVIOUS ISSUES

La colección completa se puede consultar en color y en formato PDF en siguiente página web:
The entire publication is available in pdf format and full colour in the following web page:
<http://polired.upm.es/index.php/ciur>

ÚLTIMOS NÚMEROS PUBLICADOS:

130 Álvaro Cerezo Ibarrondo: "la actuación sobre el medio urbano de regeneración y renovación integrada. El nuevo paradigma de la gestión urbanística en suelo urbanizado" 95 páginas, junio 2020.

129 Emilia Román López (editora): "Seminario Internacional. Paisajes culturales de la sal artesanal en España e Iberoamérica. Estrategias e instrumentos para la planificación y gestión del patrimonio cultural [I/II]. II. Sal y cultura", 109 páginas, abril 2020.

128 Ester Higuera García (editora): "Seminario Internacional. Paisajes culturales de la sal artesanal en España e Iberoamérica. Estrategias e instrumentos para la planificación y gestión del patrimonio cultural [I/II]. I. Sal y cultura", 86 páginas, febrero 2020.

127 Eduardo de Santiago Rodríguez, Isabel González García: "El estado del planeamiento urbanístico municipal en España: Análisis de los instrumentos vigentes y de los municipios sin planeamiento", 82 páginas, diciembre 2019.

126 Maria do Carmo: "Cidade e água: Relações entre tipologías de ocupação urbana e recarga de aquíferos", 74 páginas, octubre 2019.

125 Marta Donadei: "Aportaciones para la definición de una metodología para la investigación cualitativa en el urbanismo", 77 páginas, agosto 2019.

124 Marian Simón Rojo, Inés Morales Bernardos, Jon Sanz Landaluze (editores): "Agroecología y alianzas urbano-rurales frente a la desposesión [I/II]. II. Flujos y redes alternativas en la reconstrucción de las relaciones campo ciudad", 75 páginas, junio 2019.

123 Marian Simón Rojo, Inés Morales Bernardos, Jon Sanz Landaluze (editores): "Agroecología y alianzas urbano-rurales frente a la desposesión [I/II]. I. Retos, ausencias y excesos de la planificación espacial", 82 páginas, abril 2019.

122 Francisco J. García Sánchez: "Planeamiento urbanístico y cambio climático: la infraestructura verde como estrategia de adaptación", 102 páginas, febrero 2019.

121 Sara González Moratiel: "La ciudad y la estética: siete maneras de pensar la belleza", 67 páginas, diciembre 2018.

120 Eduardo de Santiago Rodríguez e Isabel González García: "Condiciones de la edificación de vivienda aislada en suelo no urbanizable. Estudio de su regulación normativa", 84 páginas, octubre 2018.

119 Jorge Carretero Monteagudo: "Metodología para rehabilitación de grandes centros comerciales", 95 páginas, agosto 2018.



PROGRAMA OFICIAL DE POSGRADO EN ARQUITECTURA

INFORMACIÓN

Máster Universitario en Planeamiento Urbano y Territorial

Itinerario en Estudios Urbanos
Itinerario en Planeamiento Urbanístico

CURSO 2020 / 2021
Abierto período de inscripción curso 2020/2021
Plataforma HELIOS UPM:
<https://www.upm.es/helios/>

El Plan de Estudios del MUPUT presenta dos especialidades:

ESPECIALIDAD EN PLANTEAMIENTO URBANÍSTICO, de orientación profesional, que busca dotar de habilidades específicas en el campo del ejercicio práctico de la planificación urbana, cubriendo las necesidades profesionales tanto de organismos públicos como de empresas privadas en materia de planeamiento urbano.

ESPECIALIDAD EN ESTUDIOS URBANOS, de orientación académica e investigadora, cuyo objetivo es dotar al alumno del conocimiento que le permita alcanzar un nivel avanzado en la comprensión y análisis del hecho urbano. Este itinerario tiene como objetivo alcanzar los requisitos necesarios para poder ser considerado como periodo de formación de un programa de doctorado.
Trabajos: <http://polired.upm.es/index.php/territorioseinformacion>

A su vez, se estructura en **seis módulos** articulados de distinto modo (y con una carga específica de asignaturas y créditos) en cada especialidad. Las asignaturas troncales del módulo de Formación Básica en Urbanismo y el Trabajo de Fin de Máster garantizan la adquisición del conjunto de las competencias asociadas al Título. Además, el Máster se caracteriza por tener una optatividad que permite al alumno adaptar su currículum a su perfil de ingreso y a sus intereses científicos y profesionales dentro de las dos especialidades que oferta el Máster. Los esquemas de la estructura de los itinerarios de **Planeamiento Urbano** (perfil profesional) y **Estudios Urbanos** (Perfil investigador) son:



Profesores que impartirán clase en otoño 2020:

Alvaro Sevilla, Eva Álvarez, Andrea Alonso, Ester Higuera, Javier Ruiz, Emilia Román, Isabel González y Carmen de Andrés.

Profesores que impartirán clases en primavera 2021:

José Miguel Fernández Güell, Álvaro Sevilla, Eva Álvarez de Andrés, José María Ezquiaga, Agustín Hernández Aja, Carmen de Andrés, Llanos Masiá y Álvaro Ardua.

Se dispone de un máximo de **6 prácticas profesionales curriculares** para aquellos alumnos del itinerario de Planeamiento Urbanístico destacados en el cuatrimestre de otoño.

Se dispone de **programa de intercambio Erasmus +** para los alumnos del itinerario de Estudios Urbanos en los siguientes destinos: Universiteit Antwerpen, University of Zagreb, Università degli Studi di Palermo, Università Iuav di Venezia, Universiteit van Amsterdam, Graduate School of Social Sciences, Woolaw University of Science and Technology, Università degli Studi di Napoli "Federico II" y Weimar.

Enlace de interés:
<https://duyot.aq.upm.es/master/muput>

Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid
Universidad Politécnica de Madrid
Avda. Juan de Herrera nº4. 28040 Madrid
Tel.: +34 91 336 65 92



PROFESORADO:

Eva Álvarez de Andrés
Andrea Alonso Ramos
Carmen de Andrés Mateo
Álvaro Ardua Urquiaga
Sonia de Gregorio Hurtado
José María Ezquiaga Domínguez
José Fariña Tojo

José Miguel Fernández Güell
María Cristina García González
Belén Gesto Barroso
Isabel González García
Agustín Hernández Aja
Ester Higuera García

Francisco José Lamíquiz
Emilia Román López
Inés Sánchez de Madariaga
Llanos Masiá González
Inmaculada Mohino Sanz
Javier Ruiz Sánchez
Álvaro Sevilla Buitrago

ENTIDADES COLABORADORAS:



ci[ur]

CUADERNOS DE INVESTIGACIÓN URBANÍSTICA

urban



Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España



Entidad Pública Empresarial de Suelo



Ayuntamiento Real Sitio San Fernando de Henares

CONTACTO: masterplaneamiento.arquitectura@upm.es

<https://duyot.aq.upm.es/master/muput>

Otros medios divulgativos del Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio:

Web del Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio: <https://duyot.aq.upm.es/>

Donde figuran todas las actividades docentes, divulgativas y de investigación que se realizan en el Departamento con una actualización permanente de sus contenidos.

urban

REVISTA del DEPARTAMENTO de URBANÍSTICA y ORDENACIÓN del TERRITORIO
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA

PRESENTACIÓN SEGUNDA ÉPOCA

DESDE el año 1997, **URBAN** ha sido vehículo de expresión de la reflexión urbanística más innovadora en España y lugar de encuentro entre profesionales y académicos de todo el mundo. Durante su primera época la revista ha combinado el interés por los resultados de la investigación con la atención a la práctica profesional, especialmente en el ámbito español y la región madrileña. Sin abandonar dicha vocación de saber aplicado y localizado, la segunda época se centra en el progreso de las políticas urbanas y territoriales y la investigación científica a nivel internacional.

CONVOCATORIA PARA LA RECEPCIÓN DE ARTÍCULOS:

Urban mantiene abierta una convocatoria permanente para la remisión de artículos de temática relacionada con los objetivos de la revista: Para más información:

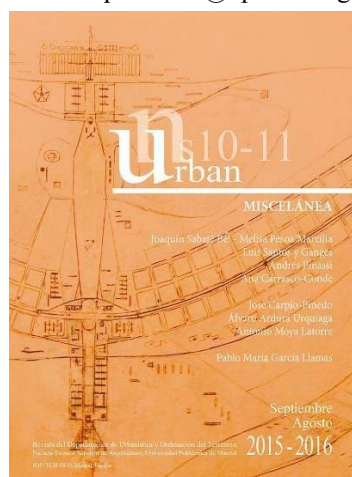
<http://www2.aq.upm.es/Departamentos/Urbanismo/institucional/publicaciones/urban/ns/instrucciones-paraautores/>

Por último, se recuerda que, aunque La revista **URBAN** organiza sus números de manera monográfica mediante convocatorias temáticas, simultáneamente, mantiene siempre abierta de forma continua una convocatoria para artículos de temática libre.

DATOS DE CONTACTO

Envío de manuscritos y originales a la atención de Javier Ruiz Sánchez:

urban.arquitectura@upm.es Página web: <http://polired.upm.es/index.php/urban>



territorios en formación



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA

Territorios en formación constituye una plataforma de divulgación de la producción académica relacionada con los programas de postgrado del Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio de la ETSAM–UPM proporcionando una vía para la publicación de los artículos científicos y los trabajos de investigación del alumnado y garantizando su excelencia gracias a la constatación de que los mismos han tenido que superar un tribunal fin de máster o de los programas de doctorado del DUyOT.

Así, la publicación persigue dos objetivos: por un lado, pretende abordar la investigación dentro del ámbito de conocimiento de la Urbanística y la Ordenación del Territorio, así como la producción técnica de los programas profesionales relacionados con ellas; por otro, promueve la difusión de investigaciones o ejercicios técnicos que hayan sido planteados desde el ámbito de la formación de postgrado. En este caso es, principalmente, el Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio el que genera esta producción, gracias a la colaboración con la asociación Ne.Re.As. (Net Research Association / Asociación Red Investiga, asociación de investigadores de urbanismo y del territorio de la UPM), que, por acuerdo del Consejo de Departamento del DUyOT, es la encargada de la edición de la revista electrónica.

DATOS DE CONTACTO

<http://polired.upm.es/index.php/territoriosenformacion>

