

Indicadores aplicados a
la capacidad
de carga.
Instrumento para
equilibrar el desarrollo
del borde urbano

8

Fabián Alonso Sarmiento-Valdés²⁶
Universidad La Gran Colombia, Facultad de Arquitectura.
(Bogotá, Colombia)

Fabián Adolfo Aguilera-Martínez²⁷
Universidad Católica de Colombia, Facultad de Diseño.
(Bogotá, Colombia)
Universidad Autónoma Metropolitana, CYAD, Unidad
Azcapotzalco. (Ciudad de México, México)



La estructura espacial de nuestros territorios de borde permite evidenciar aspectos que desde el discurso de la sostenibilidad se hacen esenciales y donde el rol, de la capacidad de carga, tal como la hemos definido en capítulos anteriores, puede facilitar la comprensión del espacio geográfico en su complejidad, al articular los fenómenos multidimensionales que se han estudiado en el borde urbano, se han determinado algunos instrumentos que faciliten la lectura, comprensión e incluso actuación sobre este tipo de espacios geográficos a partir de la economía azul y la permacultura.

A continuación desarrollaremos la estructura de pensamiento que consideramos puede ser utilizada no solo como un elemento diagnóstico que permita una visión más integral y complementaria a las estrategias tradicionales de aproximación al reconocimiento del territorio, sino que también creemos que por medio de su entendimiento es posible plantear procesos de proyección y transformación de dichos territorios, y de la manera de pensar los territorios existentes, tanto a escala interurbana como periurbana.

Por otro lado, se encontrarán lineamientos que posibiliten la visión cuantitativa y cualitativa que vincule la teoría construida en este libro de la capacidad de carga y la relación con lo planteado por Pauli (2011), en el que la comprensión de los procesos económicos es esencial en la posibilidad de implementar procesos sostenibles que sean gestionados por los diversos gestores del territorio (la institución pública, la academia y la comunidad).



Partimos de la definición propuesta para capacidad de carga con el fin de plantear el problema de la construcción social del territorio; para ello, es esencial vincular la permacultura y la economía azul como estrategias para la transformación del territorio desde la acción y participación de todos los actores implicados en los procesos de los bordes urbanos.

Definición teórica de los indicadores para la construcción de la capacidad de carga

Desde la estructura de pensamiento planteada en el capítulo 3 ("Capacidad de carga, concepto para la equidad de un escenario sostenible"), en el que se define el concepto de capacidad de carga y sus tres dimensiones soportantes (la huella de carbono, la permacultura y la economía azul), se exponen entonces, desde estas dimensiones, los indicadores que facilitan la comprensión del concepto de capacidad de carga y su estructuración dentro de la sostenibilidad. Dichos indicadores tienen una relación directa entre el territorio y la población, lo que, como se estudió en el capítulo 3, constituye una mirada crítica a los modelos tradicionales de comprensión y de construcción de ciudad; plantea, además, nuevas estrategias para el uso y ocupación del territorio, entendiendo la capacidad y soporte como variables para encontrar el equilibrio apropiado del fenómeno de urbanización de borde.

La construcción de los indicadores de capacidad de carga requiere la comprensión multiescalar y multidimensional de los territorios de borde que en su complejidad presentan dinámicas en relación con los recursos naturales utilizados por el desgaste del suelo. Definen, también, las condiciones en que se desarrollan las actividades humanas y en que son organizadas desde las tres dimensiones de la sostenibilidad, esto con el fin de facilitar la determinación de variables para la medición y comprensión de los territorios, ubicando como postura una mirada holística soportada en los conceptos de

la huella ecológica, la permacultura y la economía azul enfocados en la construcción de equilibrios territoriales del borde urbano.

Podemos tomar la definición de huella ecológica de William Rees y Mathis Wackernagel, quienes en 1995 plantearon que “el área o territorio ecológicamente productivo (cultivos, pastos, bosques o ecosistema acuático) necesaria para producir los recursos utilizados y para asimilar los residuos producidos por una población definida con un nivel de vida específico indefinidamente donde sea que se encuentre esta área”, concepto que fue traído por Tobasura Acuña (2008, p. 121). Para poder calcular esta dimensión, se define la relación entre la población y los rasgos del territorio que genera los recursos requeridos por dicha población, cuya ecuación es:

$$\text{Consumo} = \text{Producción} (-) \text{exportación} (+) \\ \text{importación}$$

Este tipo de datos se generan a partir de las unidades de medida que sean legibles en consumo en dos categorías centrales: peso (toneladas de materia) y energía (gigajulios). Para aplicar las unidades al territorio se define como metodología la relación de los índices de productividad en el caso de los pesos y la relación de los consumos energéticos divididos en la superficie de los territorios analizados, para obtener la huella ecológica final, al sumar los resultados de todos.

Parte de las estrategias para lograr ese equilibrio que sugiere la capacidad de carga se encuentra en el

mutuo entendimiento entre el hombre y los distintos sistemas que se usan al momento de “habitar” un territorio. Es la propia capacidad de integrar la demanda frente a la oferta de servicios ambientales para mantener el equilibrio dinámico, al comprender que existirán interferencias mínimas. Para el caso, se tuvo la primera referencia a finales de los años setenta en Australia, que fue planteada por Bill Morrison y David Holmgren, quienes orientan ese equilibrio a la posibilidad de crear, por medio de ciertos principios medioambientales humanos sostenibles, los indicadores desarrollados desde la integralidad del ambiente, su capacidad y los elementos para recuperarla sobre tres ejes filosóficos: el cuidado de la tierra, el cuidado de la gente y la repartición justa; todo esto puede estructurarse desde un sistema económico de desarrollo colectivo que plantee un flujo constante de materia y energía en ciclos cerrados, a fin de estabilizar la relación entre población y territorio. A este concepto se le denomina permacultura.

Por tanto, si se observa este enfoque sistémico entre la integralidad del hombre y el entorno, además de la capacidad de encontrar un equilibrio entre los procesos de planeación, ocupación, recuperación y transformación, se lograría que, como alternativa y estrategia, la permacultura sea una posibilidad de optimización para la reconstrucción del territorio de borde, bajo el fundamento de indicadores como la “tasa de retorno energético” en cuanto variable de medida. El profesor Charles A. S. Hall plantea dicha tasa inicialmente así:

Tasa de retorno energético = Energía entregada a la sociedad/Energía depositada por dicha actividad.

Esto plantea que la *energía* se define como la capacidad para realizar un trabajo. Entendiendo al ser humano como la referencia antropocéntrica, es esencial determinar la condición de intercambio energético que además tiene como condicionante la capacidad de cambio constante que se presenta en el tiempo, derivado de cada actividad y de la influencia de las formas de relación de las mismas actividades de retorno con el territorio, las cuales se vinculan con el proceso de permacultura en las variables agrícolas, políticas, sociales y económicas.

Por otra parte, la economía azul fue planteada por Gunter Pauli (2011), quien orientó un modelo de relación en el que existe como fin el desarrollo del capital social dentro de un proceso económico de carácter innovador y competitivo que sea amigable con el medio ambiente, y que reduce al máximo los impactos negativos de los modelos tradicionales económicos; además de que se soportan en el consumo y la individualidad. Esta dinámica se soporta en la eficiencia energética, los ciclos cerrados de la naturaleza (no existe el desecho), el potencial económico de la biodiversidad, el aprovechamiento del cambio, la construcción de redes locales de recursos, procesos y capitales humanos, la innovación y la diversificación.

Sin embargo, para desarrollar un proceso que vincule la dimensión social con las condiciones económicas y ambientales, se desarrolló una matriz basada en las herramientas de la encuesta bienal

de culturas (EBC), y la batería de preguntas de indicadores de calidad ambiental residencial percibida (PREQI), desarrolladas por un equipo de trabajo de la Universidad Pedagógica Nacional y la Secretaría Distrital de Recreación y Deporte de Bogotá; de igual manera que la desarrollada en los indicadores de compacidad, y cuya finalidad es la construcción de una medición perceptual como herramienta propia para el borde urbano aplicada a la capacidad de carga (tabla 8.1).

Factores para determinar la capacidad de carga y la economía azul para los bordes urbanos

Para aproximarnos desde lineamientos cuantitativos e instrumentalizar la capacidad de carga, se han definido los factores expuestos a continuación. Con ellos se plantean los indicadores cuantitativos utilizados para aproximarse al borde urbano, con la finalidad de construir el instrumento para evaluar y proyectar sobre estos espacios geográficos. Con el fin de facilitar la comprensión de la capacidad de carga, se han formulado cinco factores esenciales vinculados con los recursos naturales y humanos que están interactuando en los bordes urbanos; estos son:

- *Ocupación del suelo:* uno de los factores más determinantes en la construcción de los territorios de humanos de borde está vinculado con el proceso y el modelo de ocupación del suelo; este recurso, caracterizado por ser un bien finito, es la base de desarrollo de territorio físico, y es capaz no solo de soportar las cargas de los objetos que

Pregunta de relación entre las dimensiones y la comunidad	Dimensión de la EBC	Categoría de la EBC	Aspectos de capacidad de carga
¿Los espacios con los que cuenta su vivienda son suficientes para sus actividades cotidianas?	Arquitectura y espacios urbanísticos	Volumen del edificio	Eficiencia
¿Qué espacio abierto tiene en su vivienda y que usos les da?	Arquitectura y espacios urbanísticos	Densidad de la construcción	Eficiencia
¿En su vivienda tiene un espacio para plantas?, ¿qué tipo de plantas tiene?	Salud ambiental	Áreas verdes	Equidad biológica
¿Cuenta con servicio de agua potable en su vivienda?, ¿para qué usa el agua potable?	Servicios de bienestar	Conexiones externas	Responsabilidad ambiental
¿En su vivienda usted recolecta el agua lluvia?, ¿para qué la utiliza?	Salud ambiental	Salud ambiental	Construcción cíclica de procesos/Recursos naturales
¿En su vivienda, luego de utilizar el agua en algo, la vuelve a utilizar para otra cosa?	Salud ambiental	Salud ambiental	Responsabilidad ambiental
¿Proporcionalmente en las actividades cotidianas de su casa, cuánta agua potable, cuanta reciclada y cuanta de lluvias utiliza, y en qué procesos usa cada una?	Salud ambiental	Salud ambiental	Construcción cíclica de procesos
¿En la manzana en la que se encuentra su vivienda existen áreas con plantas, como antejardines o parques?	Espacios verdes	Áreas verdes	Equidad biológica
¿En su vivienda se perciben olores, vapores, humo o es afectado por residuos que genera una industria vecina?	Salud ambiental	Servicios sociosanitarios	Responsabilidad ambiental
¿En su barrio se encuentra algún espacio donde se acumulen basuras que generen plagas que los afecten a usted y a sus vecinos?	Salud ambiental	Servicios sociosanitarios	Responsabilidad ambiental
En su vivienda, ¿usted siembra algún tipo de vegetación que genere productos de consumo, como aromáticas, frutas o verduras?	Ritmo de vida	Salud ambiental	Sostenibilidad alimentaria
¿Lo que genera en sus huertas o sus jardines es suficiente para su consumo o debe comprar alimentos del mismo tipo para completar lo que necesita?	Ritmo de vida	Salud ambiental	Sostenibilidad alimentaria
¿Usted consume alimentos sembrados en el barrio, por usted o por sus vecinos?	Ritmo de vida	Salud ambiental	Sostenibilidad alimentaria

→

Entre los alimentos que consume cotidianamente, ¿qué alimentos consume que vengan de otras regiones? ¿Qué costos le genera esto?	Ritmo de vida	Salud ambiental	Generación y consumo energético eficiente
¿Su barrio cuenta con edificios o espacios públicos en los que pueda recibir capacitación en diversos temas que mejoren su comunidad?	Arquitectura y espacios urbanísticos	Servicios de educación	Responsabilidad ambiental
¿En su barrio existen grupos de personas o instituciones trabajando proyectos vinculados con el medio ambiente y el cuidado de la naturaleza y los recursos naturales?	Personas y relaciones sociales. Características de las relaciones sociales	Servicios de educación	Responsabilidad ambiental
¿En su barrio es posible encontrar vecinos asociados o empresas que vinculen a personas de la misma zona y que tengan políticas de manejo de los recursos naturales que tiene su barrio?	Servicios comerciales	Servicios comerciales	Innovación aplicada al territorio

Tabla 8.1 Preguntas de la EBC 2016. Interpretación para valoración de la capacidad de carga aplicada al borde urbano

Fuente: Sarmiento Valdés.

definen el territorio, sino que provee alimentos, genera cobijo y es facilitador de los intercambios energéticos que requieren los ecosistemas de la naturaleza para su sostenibilidad.

- *Recurso hídrico:* para el tipo de vida biológica que habita nuestro planeta, el recurso hídrico es la base esencial de la vida, y posibilita en los territorios ciclos de renovación, hidratación, sostenimiento alimentario, económico e incluso de generación energética, sobre los cuales los bordes desempeñan roles esenciales, como la recarga de acuíferos, la conservación de cuerpos de agua y la complementación de los ciclos del agua. Por esta razón, es un factor determinante en la sostenibilidad de los asentamientos de borde, y se define como un factor esencial para la sostenibilidad no

solo de los bordes, sino de los territorios urbanos y rurales contemporáneos.

- *Calidad del aire:* por el modelo de desarrollo urbano expansivo y el modelo de consumo y manejo de recursos capitalista imperante, uno de los recursos más afectado por las actividades humanas ha sido el aire. Este recurso, que fue menospreciado por mucho tiempo, hoy es una referencia de calidad de vida que determina la salud de los habitantes y la calidad de los alimentos. Los bordes urbanos, por la relación con espacios intersticiales de carácter urbano y rural, presentan una oportunidad para mejorar y fortalecer el tema del aire; más aún, desde la transformación de la ocupación que ha afectado progresivamente el crecimiento de la ciudad

formal e informal, son esenciales los recursos vegetales y la búsqueda de alternativas que reviertan actividades negativas comunes en los bordes deteriorados, como las basuras y la explotación minera (tabla 8.2).

- *Sostenibilidad alimentaria*: uno de los factores más preocupantes de nuestra civilización está ligado con la capacidad de generar los recursos suficientes para sostener a la población, la cual es cada vez más demandante y amplía más la huella de carbono, tal como lo hemos visto en la definición conceptual de la capacidad de carga en los capítulos anteriores. Es evidente que hemos desarrollado procesos insostenibles que pueden llevarnos a la extinción o a crisis de hambrunas que podrían conducir a la humanidad casi a la desaparición; la posibilidad de construir un territorio equilibrado, capaz de construir procesos equitativos del ecosistema natural y de los procesos de sostenimiento de los asentamientos humanos, se ha convertido en una prioridad a escalas múltiples para compensar el daño del modelo consumista que da soporte a nuestros desarrollos urbanos. Así, reflexiones como las generadas desde la permacultura y la economía azul cada vez son más una obligación para alcanzar la equidad social, el equilibrio ambiental y la construcción de modelos más cooperativos, en los que el hombre consolida su rol en la naturaleza más como gestor que como consumidor constante.
- *Cohesión social*: una de las hipótesis más relevantes de este proceso de investigación está planteada desde la necesidad de transformar la

relación del hombre y el entorno; solo si cambiamos ese engranaje será posible transformar los modelos de construcción del territorio. Por esta razón, la cohesión social se convierte desde lo conceptual en un mecanismo de actuación que empodera a la sociedad por su espacio geográfico y por los potenciales que poseen los territorios de bordes; la posibilidad de construir procesos de acción, participación, desarrollo de procesos de cooperativismo y acciones de asociación comunal y colectiva que impulsen procesos en red vinculados con territorios sostenibles es la base para generar la sostenibilidad contemporánea en tiempos en los que el Estado es cada vez más débil para actuar sobre la complejidad que presentan nuestras sociedades globales.

Indicadores de capacidad de carga para los bordes urbanos

En el capítulo 3 se definen los componentes conceptuales de la capacidad de carga, por medio de lo cual se establecen los cinco factores determinados con anterioridad y que agrupan los indicadores con los que se mide la capacidad de soporte del territorio. Cada uno de los indicadores está articulado con el proceso de sostenibilidad desde los factores expuestos en la figura 8.1.

Las condiciones de los territorios definen desde la capacidad de carga la estructuración de los cinco factores: 1. la ocupación del suelo, 2. el recurso hídrico, 3. la calidad del aire, 4. la sostenibilidad alimentaria y 5. la cohesión social. Cada uno de ellos está definido conceptualmente desde los principios de la

Factor	Indicador
Ocupación del suelo	Área de la unidad de habitación por habitante
	Área de la unidad de habitación libre por habitante
	Área vegetal por unidad de vivienda
Recurso hídrico	Consumo de agua potable por habitante
	Utilización de las aguas lluvias
	Reutilización de aguas
	Relación de consumo de agua potable y uso de agua recolectada por lluvia, reciclada o reutilizada
Calidad del aire	Áreas de vegetación por manzana por áreas ocupadas por construcciones
	Habitantes afectados por contaminación industrial y/o minera por hectárea
	Habitantes afectados por contaminación de basuras (plagas, olores, etc.)
Sostenibilidad alimentaria	Área disponible para cultivos por habitante de la unidad de vivienda
	Consumo de alimentos sembrados localmente por habitante
	Consumo de alimentos producidos localmente sobre consumo de alimentos externos traídos de otros territorios
Cohesión social	Espacios disponibles para encuentro y desarrollo comunitario por habitante
	Cantidad de grupos sociales vinculados a usos eficientes de energía y recursos naturales por habitantes del borde estudiado
	Cantidad de grupos económicos, cooperativas o empresas vinculadas a procesos sostenibles por área del territorio del borde estudiado

Tabla 8.2

Factores e indicadores de la capacidad de carga y la economía azul aplicados al borde urbano

Fuente: Sarmiento Valdés.

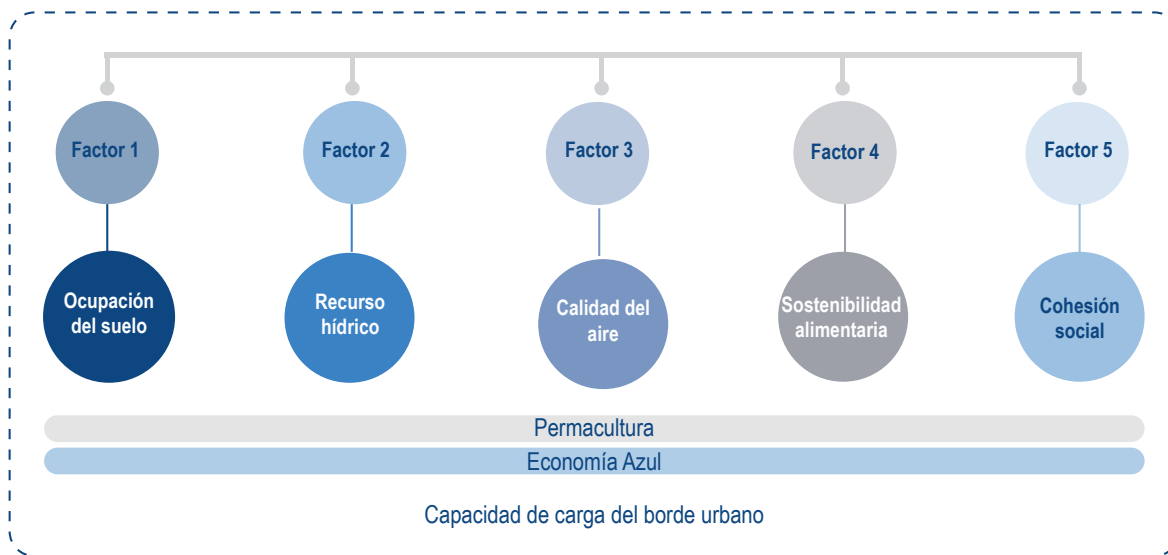


Figura 8.1
Esquema de relación entre los factores y los indicadores para la capacidad de carga aplicada al borde urbano

Fuente: Sarmiento Valdés.

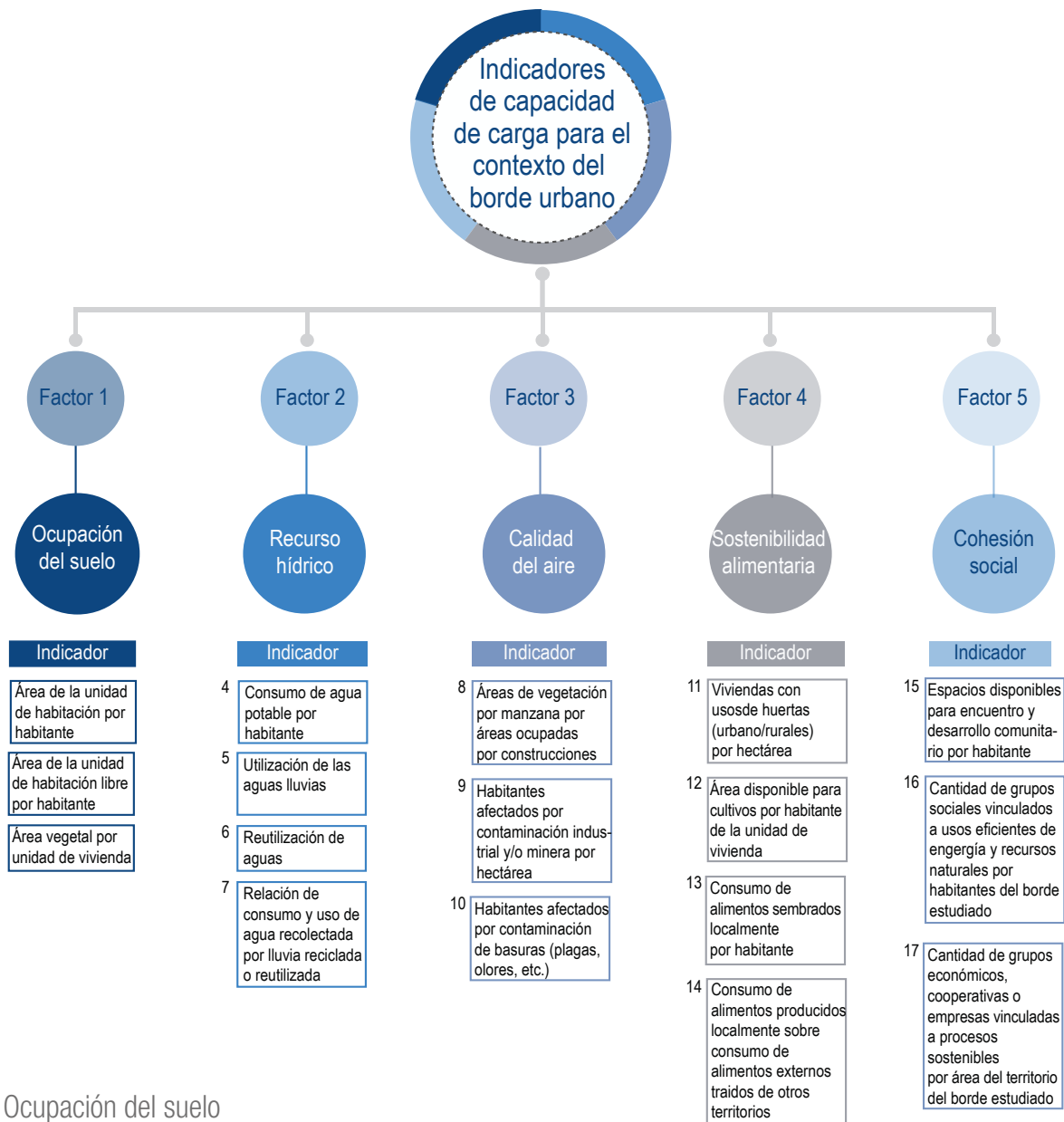
economía azul y la permacultura, de manera tal que facilite la construcción de indicadores específicos y cuantificables que plantearemos dentro del capítulo como instrumentos numéricos que posibilitan diagnosticar y proyectar los territorios de borde; dentro de la propuesta de la capacidad de carga aplicada a los territorios sustentables, facilita y precisa acciones de construcción y mejoramiento del hábitat humano y de los equilibrios ya mencionados con nuestros entornos y con los recursos naturales.

A continuación desarrollaremos la estructura de organización y definición de los factores e indicadores desde la capacidad de carga dentro de la estructura metodológica planteada, y sus definiciones correspondientes para la implementación de estos conceptos, además de su articulación con los factores e

indicadores de la compacidad urbana del capítulo 7 “Indicadores de compacidad urbana” (figura 8.2).

Análisis de factores de la capacidad de carga

Los factores en el caso de la capacidad de carga se han determinado a partir de la relación con los recursos naturales que definen la relación en los bordes urbanos, y que desde su manejo correcto y eficiente permiten la construcción de procesos económicos, sociales y ambientales equilibrados con este tipo de entornos, para contrarrestar las fracturas físicas y estructurales que se presentan. De esta manera, se han definido cinco factores esenciales para la capacidad de carga: ocupación del suelo, recurso hídrico, calidad del aire, sostenibilidad alimentaria y cohesión social.



Factor 1. Ocupación del suelo

La ocupación del suelo es un tema esencial, pues al comprender que el suelo cumple diversas funciones y que, según se determine, el uso puede favorecer o afectar la capacidad de carga de un borde urbano; esto, debido a la presión de la población sobre

Figura 8.2
Factores e indicadores de la capacidad de carga y la economía azul aplicados al borde urbano

Fuente: Sarmiento Valdés.

recursos y en especial el suelo (si es para urbanizar o para cultivar), lo que plantea la discusión entre los modelos de ocupación compactos o dispersos (Janoschka, 2002) que serán óptimos dependiendo de la vocación de cada espacio geográfico en relación a las necesidades que pueden cubrir sus propios recursos. Es así que podemos comprender el suelo a partir de su aporte a los recursos requeridos por la población, tales como el aire, el agua y el mismo suelo, el cual, además de proveer alimento, se usa para refugio y otras actividades de la cotidianidad humana y que, según se organicen, permiten mejorar la calidad de vida de la población y garantizar la conservación y potenciamiento de los ecosistemas naturales.

Factor 2. Recursos hídricos

El agua convertida en recurso hídrico es un elemento importante para el desarrollo de la vida. Dicho recurso es uno de los más relevantes en nuestro territorio colombiano y ha sido determinante en el crecimiento y delimitación de la ciudad, y protagonista en el desarrollo de nuestros asentamientos. Está vinculado con los ciclos del agua, y es central en el desarrollo de las actividades humanas, como la agricultura, el comercio, la industria y por supuesto el bienestar de los habitantes del mismo territorio en otros procesos esenciales, como la alimentación y la salubridad. En este factor se encuentran tres elementos: el cuerpo de agua que proporciona el recurso potable, las aguas de lluvia y, por efecto del modelo de consumo, las aguas utilizadas y procesadas para ser reutilizadas; este factor tiene diversos

niveles de impacto, de acuerdo con los recursos y condiciones propios de cada lugar (figura 8.3).

Factor 3. Calidad del aire

Las actividades humanas, en la medida en que comenzaron su proceso de industrialización, no solo han consumido una gran cantidad del recurso hídrico, sino que en los estados de transformación han liberado grandes cantidades de elementos contaminantes, como CO₂, y otros contaminantes que han afectado las condiciones de salud de la población. Por esta razón, las enfermedades pulmonares obstructivas crónicas (EPOC) se han convertido en una de las principales razones de muerte en la actualidad. La calidad del aire se determina como se expone en la tabla 8.3.

La tabla 8.3, de la calidad del aire de la Ciudad de México (MDXC de Ciudad de México, 2018) nos plantea una referencia para que la capacidad de carga permita comprender los recursos, las condiciones y las estrategias con las cuales es posible equilibrar los impactos generados por las actividades humanas para llevar a una condición de buena la calidad del aire en el territorio, y, por tanto, mejorar la huella ecológica.

Factor 4. Sostenibilidad alimentaria

Este factor se encuentra soportado en el concepto político de soberanía alimentaria, que según el Foro de ONG/OSC para la Soberanía Alimentaria, que se celebró en Roma en 2002, se definió así:

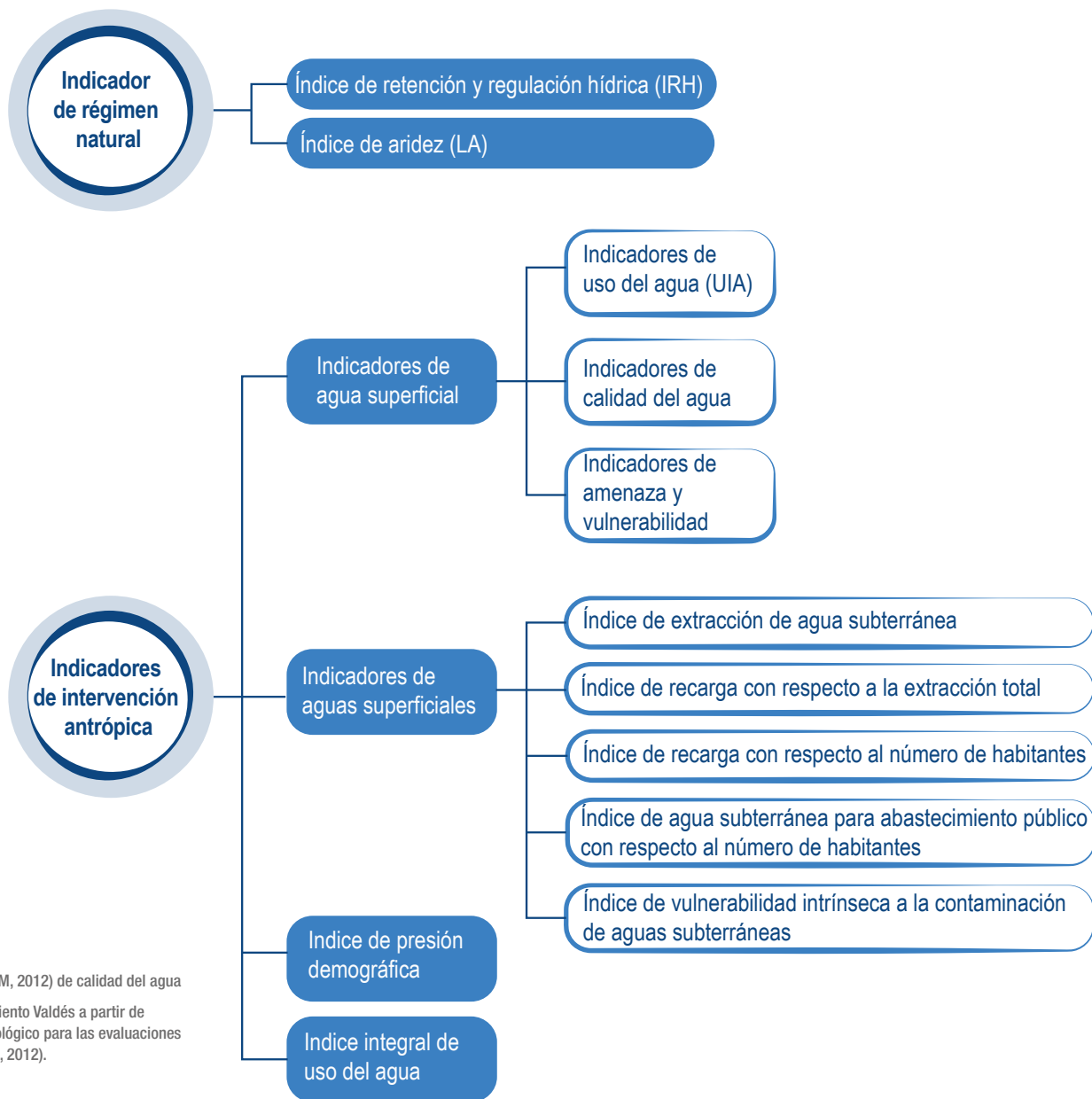


Figura 8.3
Indicadores e índices (IDEAM, 2012) de calidad del agua
Fuente: Adaptado por Sarmiento Valdés a partir de Marco conceptual y metodológico para las evaluaciones regionales del agua (IDEAM, 2012).

[...] el derecho de los pueblos, comunidades y países a definir sus propias políticas agrícolas, laborales, pesqueras, alimentarias y de tierra de forma que sean ecológica, social, económica y culturalmente apropiadas a sus circunstancias únicas. Esto incluye el verdadero derecho a la

alimentación y a la producción de alimentos, lo que significa que todos los pueblos tienen el derecho a una alimentación inocua, nutritiva y culturalmente apropiada, y a los recursos para la producción de alimentos y a la capacidad para mantenerse a sí mismos y a sus sociedades. (p. 55)

Categoría	Intervalo	Mensaje	Significado	Recomendaciones
Buena	0-50	Sin riesgo	La calidad del aire es satisfactoria y existe poco o ningún riesgo para la salud.	Se puede realizar cualquier actividad al aire libre.
Regular	51-100	Aceptable	La calidad del aire es aceptable; sin embargo, en el caso de algunos contaminantes, las personas que son inusualmente sensibles, pueden presentar síntomas moderados.	Las personas que son extremadamente sensibles a la contaminación deben considerar limitar los esfuerzos prolongados al aire libre.
Mala	101-150	Dañina a la salud de los grupos sensibles	Quienes pertenecen a los grupos sensibles pueden experimentar efectos en la salud. El público en general usualmente no es afectado.	Los niños, adultos mayores, personas que realizan actividad física intensa o con enfermedades respiratorias y cardiovasculares, deben limitar los esfuerzos prolongados al aire libre.
Muy mala	151-200	Dañina a la salud	Todos pueden experimentar efectos en la salud; quienes pertenecen a los grupos sensibles pueden experimentar efectos graves en la salud.	Los niños, adultos mayores, personas que realizan actividad física intensa o con enfermedades respiratorias y cardiovasculares, deben evitar el esfuerzo prolongado al aire libre. La población en general debe limitar el esfuerzo prolongado al aire libre.
Extremadamente mala	> 200	Muy dañina a la salud	Representa una condición de emergencia. Toda la población tiene probabilidades de ser afectada.	La población en general debe suspender los esfuerzos al aire libre.

Tabla 8.3
Clasificación de la calidad del aire

Fuente: <http://www.aire.cdmx.gob.mx/default.php?opc=%27ZaBhtml=%27&dc=Zw==>

Según Miquel Ortega-Cerdà y Marta G. Rivera-Ferre (2010), se pueden definir cinco ejes de estructuración de la soberanía alimentaria, citados de la siguiente manera:

1. Acceso a los recursos. La Soberanía Alimentaria trata de fomentar y apoyar a procesos individuales y comunitarios de acceso y control sobre los recursos (tierra, semillas, crédito, etc.) de manera sostenible, respetando los derechos de uso de las comunidades indígenas y originarias, haciendo un énfasis especial en el acceso a los recursos por parte de las mujeres.
2. de producción. La Soberanía Alimentaria trata de incrementar la producción local familiar diversificada recuperando, validando y divulgando modelos tradicionales de producción agropecuaria de forma sostenible ambiental, social y culturalmente. Apoya los modelos de desarrollo agropecuario endógeno y al derecho a producir alimentos.
3. Transformación y comercialización. La Soberanía Alimentaria defiende el derecho de los campesinos, trabajadores rurales sin tierra, pescadores, pastores y pueblos indígenas a vender sus productos para alimentar a la población local. Ello implica la creación y apoyo de mercados locales, de venta directa o con un mínimo de intermediarios, en función del contexto.
4. Consumo alimentario y derecho a la alimentación. La Soberanía Alimentaria defiende que los ciudadanos tenemos derecho a un consumo de alimentos sanos, nutritivos y

culturalmente apropiados, procedente de los productores locales, y producidos mediante técnicas agropecuarias agroecológicas.

5. Políticas agrarias. La Soberanía Alimentaria defiende que el campesino tiene derecho a conocer, participar e incidir en las políticas públicas locales relacionadas con Soberanía Alimentaria. (p. 56)

A partir de estos ejes, y teniendo en cuenta la capacidad de carga, se plantean los indicadores correspondientes al borde urbano, al considerar la sostenibilidad alimentaria como un elemento central de la construcción del borde urbano y del encuentro constructivo entre el hombre y la naturaleza, aplicado, como veremos más adelante, en los indicadores estratégicos usados en estos territorios.

Factor 5. Cohesión social

El concepto de cohesión social aplicado al borde urbano, se define a partir de su relación con la capacidad de carga, el capital social, la integración social, y la ética social (estos últimos tres definidos por la CEPAL) lo que determina la relación equilibrada entre los actores sociales y sus necesidades para el crecimiento individual y colectivo para desarrollar procesos de solidaridad y de valores comunitarios de los pueblos que habitan estos territorios (CEPAL, La Comisión Económica, y EUROsociAL, 2007). A partir de estos aspectos es posible aproximarse a la definición conceptual de cohesión, referida como “la dialéctica entre los

mecanismos instituidos de inclusión/exclusión sociales y las respuestas, percepciones y disposiciones de la ciudadanía frente al modo en que ellos operan” (CEPAL/SEGIB, 2007).

A partir de las seis dimensiones planteadas por la CEPAL se desarrollan los indicadores de cohesión social aplicados al borde urbano, con el propósito de construir elementos multidimensionales que faciliten la comprensión del capital humano y sus niveles de interacción con los recursos que soportan la población y las actividades humanas (tabla 8.4).

Análisis de indicadores articulados con factores de capacidad de carga

Para la capacidad de carga se han construido 17 indicadores organizados en los cinco factores que hemos definido de manera conceptual, con un propósito esencial, y es la posibilidad de cuantificar las condiciones actuales y plantear escenarios futuros por medio de la estructura de cada indicador, que responde multidimensionalmente a la complejidad que nos presentan las fracturas en los bordes urbanos desde lo social, lo económico y lo ambiental. Así, los definiremos en tres elementos: el componente, su definición y su elemento de medición. El de medición se determina en dos categorías: La primera de carácter cuantitativo, soportada en la formulación de relaciones entre variables matemáticas que vinculan la población y los recursos, y la segunda, cualitativa, que se soporta en un sistema de preguntas que miden percepciones de los habi-

tantes del borde urbano en relación con los mismos aspectos definidos en la variable cualitativa.

Indicadores del factor 1 (ocupación del suelo)

- *Indicador 1.* Área de la unidad de habitación por habitante: coeficiente de medición que determina la densidad poblacional por unidad de vivienda.
 - *Componentes:* Relación entre espacios de la unidad y las necesidades para conocer la suficiencia o no del espacio para las actividades de la población.
 - *Fórmula:* $Au/HabU$.
 - *Pregunta:* ¿Los espacios con los que cuenta su vivienda son suficientes para sus actividades cotidianas?
- *Indicador 2.* Área de la unidad de habitación libre por habitante: coeficiente de medición para determinar el balance de los espacios construidos de la vivienda y las áreas destinadas a garantizar condiciones de ventilación e iluminación natural.
 - *Componentes:* Área de la vivienda y la relación que existe de esta con la cantidad de personas que la habitan; entre mayor sea el valor resultante, mejor es la condición cuantitativa del espacio en relación con los habitantes.
 - *Fórmula:* Au/Al .
 - *Pregunta:* ¿Qué espacios abiertos tiene en su vivienda y qué usos les da?
- *Indicador 3.* Área vegetal por unidad de vivienda: coeficiente que determina área potencial para procesos sostenibles de permacultura, sostenibilidad alimentaria y compensación de huella de carbono.

Indicadores para la cohesión social		
Dimensión	Indicadores primarios	Indicadores secundarios
Pobreza e ingresos	1. Porcentaje de personas bajo la línea de pobreza. 2. Brecha de pobreza. 3. Razón entre quintiles de ingreso	15. Porcentaje de personas bajo la línea de indigencia. 16. Brecha de indigencia. 17. Coeficiente de Gini.
Empleo	4. Tasa de desempleo abierto. 5. Ocupados urbanos en sectores de baja productividad. 6. Tasa de desempleo de larga duración. 7. Relación de salarios entre los sexos.	8. Tasa de desempleo abierto modificada. 19. Tasa de subempleo. 20. Participación de las mujeres en empleo asalariado no agrícola
Protección social	8. Ocupados que realizan aportes previsionales	21. Población en edad de trabajar que realiza aportes previsionales
Educación	9. Porcentaje de conclusión de la educación secundaria. 10. Tasa neta de matrícula en la educación preescolar. 11. Población alfabetizada de 15 años o más	22. Relación de acceso a la educación preescolar según quintiles de ingreso. 23. Tasa de conclusión de la primaria entre la población de 25 años y más.
Salud	12. Tasa de mortalidad infantil. 13. Esperanza de vida.	24. Niños de 1 año vacunados contra el sarampión. 25. Partos asistidos por personal sanitario especializado. 26. Tasa de mortalidad por VIH-SIDA por cada 1.000 habitantes
Consumo y acceso a servicios básicos	14. Población en estado de subnutrición.	27. Población con acceso adecuado a sistemas mejorados de saneamiento. 28. Población con acceso a suministro mejorado de agua potable saludable.

Tabla 8.4
Dimensiones e indicadores de cohesión social de la CEPAL

Fuente: Adaptado por Sarmiento Valdés a partir de Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

–*Componentes:* Relación del área de la vivienda sobre el área destinada a la vegetación. Nota: entre más bajo se acerque a cero el indicado, más óptima es la relación potencial de la vegetación.

–*Fórmula:* A_v/A_u .

–*Pregunta:* ¿En su vivienda tiene un espacio para plantas?, ¿qué tipo de plantas tiene?

Indicadores del factor 2 (recursos hídricos)

- *Indicador 4.* Consumo de agua potable por habitante: coeficiente para la determinación de la cobertura del índice vital de agua potable por habitante.

–*Componentes:* El indicador se compone de la demanda de agua potable de la unidad de habitación y los habitantes que la consumen; el objetivo es tener una demanda mínima para optimizar la eficiencia del recurso.

–*Fórmula:* $Lap/HAbU$.

–*Pregunta:* ¿Cuenta con servicio de agua potable en su vivienda?, ¿para qué usa el agua potable?

- *Indicador 5.* Utilización de las aguas lluvias: coeficiente de utilización del recurso generado por el territorio y utilizado en procesos domésticos, o de desarrollo económico, o de sostenibilidad alimentaria.

–*Componentes:* Este indicador se compone por la relación de las aguas lluvias utilizadas sobre la demanda de la unidad de habitación para establecer la relación de este recurso hídrico en diversos procesos sostenibles, económicos o ambientales.

–*Fórmula:* $Lall/HAbU$.

–*Pregunta:* En su vivienda, ¿usted recolecta el agua lluvia?, ¿Para qué la utiliza?

- *Indicador 6.* Reutilización de aguas: coeficiente de evaluación para la reducción de impacto ambiental y de huella ecológica por unidad de habitación.

–*Componentes:* Relación de los litros reutilizados de agua de procesos como el lavamanos, la lavadora o el lavadero, en el que dichas aguas pueden aportar a la reducción de la huella de carbono.

–*Fórmula:* $Lar/HabU$.

–*Pregunta:* En su vivienda, luego de utilizar el agua en algo, ¿La vuelve a utilizar para otra cosa?

- *Indicador 7.* Relación de consumo de agua potable y uso de agua recolectada por lluvia, reciclada o reutilizada: coeficiente comparativo que determina la reducción de huella de carbono y el uso eficiente de recursos hídricos para las actividades humanas.

–*Componentes:* Este indicador se encuentra compuesto por la relación entre el consumo de agua del acueducto y las aguas recolectadas por lluvia o reciclaje; entre menor es el número, mejor es el aporte a la reducción de huella de carbono.

–*Fórmula:* $Lap/Lar+Lall$.

–*Pregunta:* ¿Proporcionalmente en las actividades cotidianas de su casa cuánta agua potable, cuánta reciclada y cuanta de lluvias utiliza, y en qué procesos usa cada una?

Indicadores para el factor 3 (calidad del aire)

- *Indicador 8.* Áreas de vegetación por manzana de áreas ocupadas por construcciones: coeficiente de evaluación por conjunto de unidades para la compensación de la huella de carbono generada localmente.

–*Componentes:* Este indicador se encuentra compuesto por la medida poligonal del área de cobertura vegetal sobre el área ocupada por edificaciones dentro de una manzana, lo que facilita la relación de compensación de CO₂.

–*Fórmula:* AvM/AuM.

–*Pregunta:* ¿En la manzana donde se encuentra su vivienda existen áreas con plantas, como antejardines o parques?

- *Indicador 9.* Habitantes afectados por contaminación industrial y/o minera por hectárea: coeficiente de evaluación ambiental del impacto generado por actividades industriales.

–*Componentes:* El indicador está compuesto esencialmente por la población, al revisar cuántos de esos habitantes presentan conflictos ambientales con la actividad industrial y/o minera.

–*Fórmula:* Hci/HasB.

–*Pregunta:* ¿En su vivienda se perciben olores, vapores, humo, o es afectado por residuos que genera una industria vecina?

- *Indicador 10.* Habitantes afectados por contaminación de basuras (plagas, olores, etc.): coeficiente de evaluación ambiental del impacto generado por el uso o manejo inadecuado de basuras, y que afectan la calidad de vida de los habitantes del borde urbano.

–*Componentes:* Relación de habitantes afectados por la contaminación de residuos sólidos y plagas.

–*Fórmula:* Hcb/HasB.

–*Pregunta:* ¿En su barrio se encuentra espacio en el que se acumulen basuras que generen plagas que los afecten a usted y a sus vecinos?

Indicadores para el factor 4 (sostenibilidad alimentaria)

- *Indicador 11.* Viviendas con usos de huertas (urbano/rurales) por hectárea: coeficiente de relación espacial de unidades de habitación vinculadas con procesos de sostenibilidad alimentaria y con potencial de asociación para procesos de permacultura o economía azul.

–*Componentes:* Este indicador se soporta en todo tipo de área funcional o susceptible de funcionar como espacios de desarrollo agrícola o con características para permacultura o economía azul, en relación con las áreas de carácter privado individual.

–*Fórmula:* Tv_b/V_{uh}.

–*Pregunta:* ¿En su vivienda, usted siembra algún tipo de vegetación que genere productos de consumo, como aromáticas, frutas o verduras?

- *Indicador 12.* Área disponible para cultivos por habitante de la unidad de vivienda: coeficiente de medición para establecer sostenibilidad alimentaria de los habitantes por unidad de habitación.

–*Componentes:* Este indicador plantea la relación entre las áreas de cultivo y la población

que vincula su accionar para determinar el nivel de sostenibilidad alimentaria o de producción general que puede generar la unidad de vivienda.

–*Fórmula:* Ac/HabU.

–*Pregunta:* ¿Lo que genera en sus huertas o sus jardines es suficiente para su consumo o debe comprar alimentos del mismo tipo para completar lo que necesita?

- *Indicador 13.* Consumo de alimentos sembrados localmente por habitante: coeficiente de medición en toneladas de alimentos producidos localmente.

–*Componentes:* Este indicador se compone de las variables recurso alimentario y distancia para establecer calidades o debilidades en relación con la huella de carbono y establecer relaciones de reducción de costo en el acceso a la alimentación.

–*Fórmula:* Cal/HabB.

–*Pregunta:* ¿Usted consume alimentos sembrados en el barrio, por usted o por sus vecinos?

- *Indicador 14.* Consumo de alimentos producidos localmente sobre consumo de alimentos externos traídos de otros territorios: coeficiente de medición comparativa entre las toneladas de alimentos producidos localmente y los que se consumen traídos de otros territorios.

–*Componentes:* Tonelajes que relacionan lo que se siembra localmente y lo que debe movilizarse de otros territorios, al establecer la huella de carbono de los procesos alimentarios básicos.

–*Fórmula:* Cal/Cae.

–*Pregunta:* Entre los alimentos que consume cotidianamente, ¿qué alimentos consume que vengan de otras regiones? ¿Qué costos le genera esto?

Indicadores para el factor 5 (cohesión social)

- *Indicador 15.* Espacios disponibles para encuentro y desarrollo comunitario por habitante:

Cuadros de síntesis de indicadores y definiciones para el borde urbano

Tabla 8.5 Síntesis de factores e indicadores de la capacidad de carga y la economía azul aplicados al borde urbano

Indicadores cuantitativos de capacidad de carga para estudiar y proyectar el borde urbano				
Factor	Indicador	Definición	Dimensión/ concepto	Objetivo
Ocupación del suelo	Área de la unidad de habitación por habitante	Coeficiente de medición que determina la densidad poblacional por unidad de vivienda	Ambiental/Capacidad de carga	Conocer la relación entre la capacidad del espacio y las necesidades espaciales por habitante, satisfechas y no satisfechas
	Área de la unidad de habitación libre por habitante	Coeficiente de medición para determinar el balance de los espacios construidos de la vivienda y las áreas destinadas a garantizar condiciones de ventilación e iluminación natural	Ambiental/Capacidad de carga	Conocer la relación entre el espacio libre y el construido, y cuál es el valor para quienes habitan la unidad de vivienda
	Área vegetal por unidad de vivienda	Coeficiente que determina área potencial para procesos sostenibles de permacultura, sostenibilidad alimentaria y compensación de huella de carbono	Ambiental/Capacidad de carga	Conocer la existencia y el potencial del componente de vegetación en la unidad de vivienda

coeficiente de disponibilidad de espacios para el desarrollo del capital humano que define el borde urbano estudiado.

–*Componentes:* Este indicador plantea la relación de metros cuadrados de espacios disponibles para construir el capital humano del borde sobre la demanda poblacional.

–*Fórmula:* $Eec/HabB$.

–*Pregunta:* ¿Su barrio cuenta con edificios o espacios públicos en los que pueda recibir capacitación en diversos temas que mejoren su comunidad?

- *Indicador 16.* Cantidad de grupos sociales vinculados con usos eficientes de energía y recursos naturales por habitantes del borde estudiado.

–*Componentes:* Coeficiente de evaluación de potenciales grupos y asociaciones disponibles para la construcción de procesos o proyectos de corto mediano y largo plazo vinculados con desarrollos sostenibles en el borde urbano.

–*Fórmula:* $Gss/HabB$.

–*Pregunta:* ¿En su barrio existen grupos de personas o instituciones trabajando proyectos vinculados con el medio ambiente y el cuidado de la naturaleza y los recursos naturales?

- *Indicador 17.* Cantidad de grupos económicos, cooperativas o empresas vinculadas con procesos sostenibles por área del territorio del borde estudiado: coeficiente de evaluación territorial para definir el potencial de desarrollo económico vinculado con las características del territorio dentro de procesos sostenibles.

–*Componentes:* Este indicador está compuesto por la cantidad de estructuras económicas que están ubicadas en el borde urbano y su relación con los habitantes del borde.

–*Fórmula:* $Ges/HasB$.

–*Pregunta:* ¿En su barrio es posible encontrar vecinos asociados o empresas que vinculen a personas de la misma zona y que tengan políticas de manejo de los recursos naturales que contiene su barrio?

Componente	Medición	Fórmula	Pregunta a la comunidad
Relación entre los espacios de la unidad y las necesidades para conocer la suficiencia o no del espacio para las actividades de la población	Metros cuadrados	$Au/HabU$	¿Los espacios con los que cuenta su vivienda son suficientes para sus actividades cotidianas?
Está compuesto por el área de la vivienda y la relación que existe de esta con la cantidad de personas que la habitan; entre mayor sea el valor resultante, mejor es la condición cuantitativa del espacio en relación con los habitantes	Metros cuadrados	Au/AI	¿Qué espacios abiertos tiene en su vivienda y qué usos les da?
El indicador se compone por la relación del área de la vivienda sobre el área destinada a la vegetación; entre más bajo se acerque a cero el indicado más óptima es la relación potencial de la vegetación	Índice numérico	Av/Au	¿En su vivienda tiene un espacio para plantas?, ¿qué tipo de plantas tiene?

Indicadores cuantitativos de capacidad de carga para estudiar y proyectar el borde urbano

Factor	Indicador	Definición	Dimensión/ concepto	Objetivo
Recurso hídrico	Consumo de agua potable por habitante	Coefficiente para la determinación de la cobertura del índice vital de agua potable por habitante	Ambiental y económico/ Permacultura y huella ecológica	Determinar la manera y la importancia del agua en los procesos de los habitantes en sus actividades cotidianas
	Utilización de las aguas lluvias	Coefficiente de utilización del recurso generado por el territorio y utilizado en procesos domésticos, o de desarrollo económico, o de sostenibilidad alimentaria	Ambiental y económico/ Permacultura y huella ecológica	Conocer si el agua lluvia como recurso del territorio es utilizado, y en qué procesos se enfoca este recurso
	Reutilización de aguas	Coefficiente de evaluación para la reducción de impacto ambiental y de huella ecológica por unidad de habitación	Ambiental y económico/Huella de carbono	Determinar posibles procesos para la reducción de la huella de carbono y el aprovechamiento del recurso hídrico
	Relación de consumo de agua potable y uso de agua recolectada por lluvia, reciclada o reutilizada	Coefficiente comparativo que determina la reducción de huella de carbono y el uso eficiente de recursos hídricos para las actividades humanas	Ambiental y económico/Huella de carbono	Determina el nivel de dependencia de recursos hídricos generados externamente al territorio y la eficiencia en el manejo de recursos locales que afectan la economía y el medio ambiente
Calidad del aire	Áreas de vegetación por manzana por áreas ocupadas por construcciones	Coefficiente de evaluación por conjunto de unidades para la compensación de la huella de carbono generada localmente	Ambiental/Huella de carbono	Determinar potenciales colectivos de los recursos de suelo para procesos que mejoren la calidad del aire
	Habitantes afectados por contaminación industrial y/o mineral por hectárea	Coefficiente de evaluación ambiental del impacto generado por actividades industriales	Ambiental/Capacidad de carga	Conocer espacios afectados por actividades industriales no sostenibles
	Habitantes afectados por contaminación de basuras (plagas, olores, etc.)	Coefficiente de evaluación ambiental del impacto generado por el uso o manejo inadecuado de basuras, y que afecta la calidad de vida de los habitantes del borde urbano	Ambiental y económica / Capacidad de carga y economía azul	Conocer espacios afectados por manejo inadecuado de desechos sólidos que pueden utilizarse en otros procesos económicos

Componente	Medición	Fórmula	Pregunta a la comunidad
El indicador se compone de la demanda de agua potable de la unidad de habitación y los habitantes que la consumen; el objetivo es tener una demanda mínima para optimizar la eficiencia del recurso	Litros por persona	Lap/HAbU	¿Cuenta con servicio de agua potable en su vivienda?, ¿para qué usa el agua potable?
Este indicador se compone por la relación de las aguas lluvias utilizadas sobre la demanda de la unidad de habitación para establecer la relación de este recurso hídrico en diversos procesos sostenibles, económicos o ambientales	Litros por persona	Lall/HAbU	¿En su vivienda, usted recolecta el agua lluvia?, ¿para qué la utiliza?
Este indicador se compone por los litros reutilizados de agua de procesos, como el lavamanos, la lavadora o el lavadero, en los que dichas aguas pueden aportar a la reducción de la huella de carbono	Litros por persona	Lar/HabU	¿En su vivienda, luego de utilizar el agua en algo, la vuelve a utilizar para otra cosa?
Este indicador está compuesto por la relación entre el consumo de agua del acueducto y las aguas recolectadas por lluvia o reciclaje; entre menor es el número, mejor es el aporte a reducción de huella de carbono	Índice cuantitativo	Lap/Lar+Lall	¿Proporcionalmente en las actividades cotidianas de su casa cuánta agua potable, cuanta reciclada y cuanta de lluvias utiliza, y en qué procesos usa cada una?
Este indicador está compuesto por la medida poligonal del área de cobertura vegetal sobre el área ocupada por edificaciones dentro de una manzana, lo que facilita la relación de compensación de CO ₂	Metros cuadrados de vegetación	AvM/AuM	¿En la manzana donde se encuentra su vivienda existen áreas con plantas, como antejardines o parques?
El indicador está compuesto esencialmente por la población, al revisar cuántos de esos habitantes presentan conflictos ambientales con la actividad industrial y/o minera	Cantidad de personas afectadas por metro cuadrado	Hci/HasB	¿En su vivienda se perciben olores, vapores, humo, o es afectado por residuos que genera una industria vecina?
Relación de habitantes afectados por la contaminación de residuos sólidos y plagas	Cantidad de personas afectadas por metro cuadrado	Hcb/HasB	¿En su barrio se encuentran espacios donde se acumulan basuras que generen plagas que los afecten a usted y a sus vecinos?

Indicadores cuantitativos de capacidad de carga para estudiar y proyectar el borde urbano

Factor	Indicador	Definición	Dimensión/ concepto	Objetivo
Sostenibilidad alimentaria	Viviendas con usos de huertas (urbano/rurales) por hectárea	Coefficiente de relación espacial de unidades de habitación vinculadas con procesos de sostenibilidad alimentaria y con potencial de asociación para procesos de permacultura o economía azul	Ambienta/Permacultura y capacidad de carga	Determinan espacios disponibles para el desarrollo de sostenibilidad alimentaria o desarrollo de procesos potenciales de agricultura urbana, así como el reconocimiento del potencial de capital humano para estas actividades
	Área disponible para cultivos por habitante de la unidad de vivienda	Coefficiente de medición para establecer sostenibilidad alimentaria de los habitantes por unidad de habitación	Ambiente/Permacultura y capacidad de carga	Conocer el potencial de áreas para desarrollo de procesos económicos vinculados con la agricultura urbana
	Consumo de alimentos sembrados localmente por habitante	Coefficiente de medición en toneladas de alimentos producidos localmente	Ambiente/Permacultura y huella ecológica	Reconocer si existen procesos locales de sostenibilidad alimentaria para su generación, potenciación o consolidación, según sea el caso del borde analizado
	Consumo de alimentos producidos localmente sobre consumo de alimentos externos traídos de otros territorios	Coefficiente de medición comparativa entre las toneladas de alimentos producidos localmente y los que se consumen traídos de otros territorios	Ambiental y social/Permacultura y huella ecológica	Reconocer el valor económico y el impacto socioeconómico en el desarrollo de procesos locales y la sostenibilidad alimentaria
Cohesión social	Espacios disponibles para encuentro y desarrollo comunitario por habitante	Coefficiente de disponibilidad de espacios para el desarrollo del capital humano que define el borde urbano estudiado	Social y económico/Economía azul y permacultura	Determinar los espacios con los que puede desarrollarse o consolidarse el capital humano del borde urbano, así como los posibles espacios de transformación social
	Cantidad de grupos sociales vinculados con usos eficientes de energía y recursos naturales por habitantes del borde estudiado	Coefficiente de evaluación de potenciales grupos y asociaciones disponibles para la construcción de procesos o proyectos de corto mediano y largo plazo vinculados con desarrollos sostenibles en el borde urbano	Social y económico/economía azul y permacultura	Determinar los espacios de discusión sostenible que potencien la organización territorial de las comunidades para transformar su territorio
	Cantidad de grupos económicos, cooperativas o empresas vinculadas con procesos sostenibles por área del territorio del borde estudiado	Coefficiente de evaluación territorial para definir el potencial de desarrollo económico vinculado con las características del territorio dentro de procesos sostenibles	Social y económico/Economía azul y permacultura	Conocer los grupos generadores de economía del borde urbano para plantear cadenas productivas y redes económicas locales de desarrollo territorial sostenible

Componente	Medición	Fórmula	Pregunta a la comunidad
Este indicador se soporta en todo tipo de área funcional o susceptible de funcionar, como espacios de desarrollo agrícola o con características para permacultura o economía azul, en relación con las áreas de carácter privado individual		Tvb/Vuh	¿En su vivienda, usted siembra algún tipo de vegetación que genere productos de consumo, como aromáticas, frutas o verduras?
Este indicador plantea la relación entre las áreas de cultivo y la población que vincula su accionar para determinar el nivel de sostenibilidad alimentaria o de producción general que puede generar la unidad de vivienda		Ac/HabU	¿Lo que genera en sus huertas o sus jardines es suficiente para su consumo o debe comprar alimentos del mismo tipo para completar lo que necesita?
Este indicador se compone de las variables recurso alimentario y distancia para establecer calidades o debilidades en relación con la huella de carbono, y establecer relaciones de reducción de costo en el acceso a la alimentación		Cal/HabB	¿Usted consume alimentos sembrados en el barrio, por usted o por sus vecinos?
Este indicador se compone por los tonelajes, al relacionar lo que se siembra localmente y lo que debe movilizarse de otros territorios, y establecer la huella de carbono de los procesos alimentarios básicos		Cal/Cae	Entre los alimentos que consume cotidianamente, ¿qué alimentos consume que vengan de otras regiones? ¿Qué costos le genera esto?
Este indicador plantea la relación de m ² de espacios disponibles para construir el capital humano del borde sobre la demanda poblacional		Eec/HabB	¿Su barrio cuenta con edificios o espacios públicos en los que pueda recibir capacitación en diversos temas que mejoren su comunidad?
Este indicador determina la cantidad de espacios de discusión, desarrollo y construcción de los procesos de sostenibilidad, permacultura y economía azul en relación con la población del borde urbano		Gss/HabB	¿En su barrio existen grupos de personas o instituciones trabajando proyectos vinculados con el medio ambiente y el cuidado de la naturaleza y los recursos naturales?
Este indicador está compuesto por la cantidad de estructuras económicas que están ubicadas en el borde urbano y su relación con los habitantes del borde		Ges/HasB	¿En su barrio es posible encontrar vecinos asociados o empresas que vinculen personas de la misma zona y que tengan políticas de manejo de los recursos naturales que tiene su barrio?

Definiciones de las fórmulas y sus componentes			
Fórmula	Definición	Fórmula	Definición
Au	Área de unidad de habitación	HasB	Hectáreas del borde urbano
HabB	Habitantes del borde urbano	Hcb	Habitantes contaminados por basuras
HabU	Habitantes de la unidad de habitación	Vuh	Vivienda con uso de huertas
Al	Área libre de unidad de habitación	Ac	Área de cultivo
Lap	Litros de agua potable	Cal	Consumo alimentos locales (Toneladas, según sea el caso)
Lall	Litros de agua lluvia	Cae	Consumo alimentos externos traídos de otros territorios (kilos/toneladas, según sea el caso)
Lar	Litros de agua reutilizada	Eec	Espacio para encuentro comunitario (espacios públicos y equipamientos de encuentro y desarrollo de capital humano)
AvM	Áreas de vegetación por manzana	Gss	Grupos sociales vinculados a procesos sostenibles
Au	Área de unidad de habitación por manzana	Tvb	Total de viviendas del borde estudiado
Hic	Habitantes impactados por contaminación industrial		

Tabla 8.6. Definiciones de fórmulas para cuantificación de indicadores

Fuente: Sarmiento Valdés.



CEPAL, La Comisión Económica, y EUROsociAL. (2007). *Un sistema de indicadores para el seguimiento de la cohesión social en América Latina*. Santiago de Chile: CEPAL.

CEPAL/SEGIB. (2007). *Cohesión social: inclusión y sentido de pertenencia en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe/Secretaría.

IDEAM. (2012). *Proceso metodológico y aplicación para la definición de la estructura ecológica nacional: énfasis en servicios ecosistémicos*. Bogotá: IDEAM.

Janoschka, M. (2002). El nuevo modelo de la ciudad latinoamericana: fragmentación y privatización. *Eure (Santiago)*, 11-20.

MDXC de ciudad de Mexico. (2018). *MDXC de ciudad de Mexico*. Recuperado de <http://www.aire.cdmx.gob.mx/default.php?opc=%27ZaBhnmI=%27&dc=Zw==>

Pauli, G. (2011). *La Economía Azul: 10 años, 100 innovaciones, 100 millones de empleos*. Barcelona: Tusquets.

Rivera-Ferre, M. G., y Ortega-Cerdà, M. (2010). Indicadores internacionales de Soberanía Alimentaria. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 14, 53-77.

Tobasura Acuña, I. (enero-junio de 2008). Huella ecológica y biocapacidad: indicadores biofísicos para la gestión ambiental. El caso de manizales, Colombia. *Revista Luna Azul*(26), 119-136. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n26/n26a07.pdf>

Introducción	252
Estado actual de la academia y su responsabilidad en la construcción de la ciudad.....	254
Metodologías participativas, iniciativas público-privadas e institucionales	257
El diseño participativo	257
Niveles de participación:.....	258
Expansión territorial, fragmentos urbanos.....	264
Acción de empoderamiento	266
Acompañamiento posterior	269
Procesos posteriores y empoderamiento	270
Conclusiones.....	277
Referencias.....	278

28Alejandro Yavé Vallejo-Rivas. Estudiante de la Maestría en Desarrollo Rural y Territorio de la Universidad Nacional de Costa Rica. Arquitecto de la Universidad Veritas en Arte, Diseño y Arquitectura de Costa Rica. Docente e investigador de la misma universidad. Socio fundador y co-director de ENTRENOS Atelier.

Correo electrónico: alevallejo_20@yahoo.com

29Michael Smith-Masis. Master of Science en Diseño Ambiental Sostenible (commendable) Architectural Association. Londres, Reino Unido. Arquitecto de la Universidad Veritas en Arte, Diseño y Arquitectura de Costa Rica. Docente e investigador de la misma universidad. Socio fundador y co-director de ENTRENOS Atelier.

Correo electrónico: arq.m.smith@gmail.com

30Fabián Adolfo Aguilera-Martínez. Doctor en Diseño y Estudios Urbanos de la UAM, Azcapotzalco, Maestro en Proyectos para el Desarrollo Urbano de la IBERO de México y Arquitecto egresado y docente investigador en la Facultad de Diseño de la Universidad Católica de Colombia

<http://orcid.org/0000-0002-9166-224X>.

Correo electrónico: urbaguileram@gmail.com,
faaguilera@ucatolica.edu.co