



## **Escalamiento de Parámetros de Compacidad del modelo de Ciudad más Sostenible, a las condiciones de la ciudad de Colima**

Tonatiuh Soto Rivera<sup>1</sup>

María Silvia del Rocío Covarrubias Ruesga\*<sup>2</sup>

Dora Angélica Correa Fuentes<sup>3</sup>

### RESUMEN

La investigación parte de la retrospectiva de ciudades compactas a partir del modelo de Ciudad más Sostenible aplicado por la Agencia de Ecología Urbana en Barcelona. Siendo la referencia una ciudad con características diferentes a las de Colima, la investigación tiene como objetivo generar un escalamiento de los parámetros de evaluación de los indicadores enfocados a la compacidad y funcionalidad de las ciudades, debido a que se identifica un área de oportunidad el implementar modelos que aporten valores en la sostenibilidad de la ciudad. La investigación se realiza, a partir de la documentación de la parametrización que el modelo estudiado propone y, con base en estos valores, establecer los adecuados, tomando en cuenta la normatividad municipal, estatal, y nacional. Los resultados de la investigación se presentan mediante una tabla comparativa en donde se plasman las primeras propuestas de valores paramétricos en términos de compacidad apropiados para la ciudad de Colima. Con esta investigación se logra una primera etapa en el continuo estudio de la compacidad en ciudades con características horizontales, el correcto valor paramétrico que se arroja como primera propuesta en la ciudad nos permitirá más adelante obtener índices reales de una compacidad propia a las condiciones de Colima.

### ABSTRACT

## **Scaling of Compactness Parameters of the Most Sustainable City model, to the conditions of the city of Colima**

### ABSTRACT

The research starts from the retrospective of compact cities based on the Most Sustainable City model applied by the Urban Ecology Agency in Barcelona. Being the reference a city with different characteristics to those of Colima, the research aims to generate an escalation of the evaluation parameters of the indicators focused on the compactness and functionality of the cities, since an area of opportunity to implement models that contribute values to the sustainability of the city. The research is carried out, based on the documentation of the parameterization that the studied model proposes and, based on these values, establish the appropriate ones, taking into account the municipal, state, and national regulations. The results of the research are presented by means of a comparative table where the first proposals of parametric values in terms of compactness appropriate for the city of Colima are reflected.

---

<sup>1</sup> Mexicano; [arq.tonatiuh.sr@gmail.com](mailto:arq.tonatiuh.sr@gmail.com); 312 142 7674; Maestrante en la División de Estudios de Posgrado e Investigación, Tecnológico Nacional de México Campus Colima.

<sup>2</sup> Mexicana; [maria.covarrubias@colima.tecnm.mx](mailto:maria.covarrubias@colima.tecnm.mx); profesora e integrante del cuerpo académico Ciudad Sostenible en la División de Estudios de Posgrado e Investigación, Tecnológico Nacional de México Campus Colima.

<sup>3</sup> Mexicana; [dora.correa@colima.tecnm.mx](mailto:dora.correa@colima.tecnm.mx); profesora e integrante del cuerpo académico Ciudad Sostenible en la División de Estudios de Posgrado e Investigación, Tecnológico Nacional de México Campus Colima.



With this research, a first stage is achieved in the continuous study of compactness in cities with horizontal characteristics, the correct parametric value that is thrown as the first proposal in the city will later allow us to obtain real indexes of a compactness proper to the conditions of Colima city.

*Palabras claves:* compacidad, escalamiento, ciudad.

*Key words:* compactness, escalation, city.

## INTRODUCCIÓN

La siguiente investigación surge como una primera etapa de un proyecto que pretende obtener valores paramétricos para la ciudad de Colima, los cuales apoyen en la medición de indicadores de compacidad del modelo de Ciudad más Sostenible (2012), que fue aplicado con éxito por la Agencia de Ecología Urbana de Barcelona.

La importancia por manejar modelos que apoyen a la sostenibilidad de las urbes, representa una alternativa en el rumbo de las ciudades con características de crecimiento difuso y poco margen en el manejo de la diversidad de usos, que actualmente enfocan sus recursos a modelos obsoletos para las condiciones mundiales actuales. El tema del crecimiento desmesurado de las ciudades en todo trabajo de ordenamiento territorial no es redundante, y es que, las ciudades latinoamericanas, como las mexicanas, “exteriorizan cada vez más y con mayor agudeza las manifestaciones provocadas por el crecimiento demográfico” (Collin, 1992, pág. 26).

Las ciudades en América Latina partieron de un modelo determinado por la colonización española durante los siglos XVI y XVII. Este modelo tradicional ha sido caracterizado como una forma expansiva de crecimiento (Ferro, 2001). Se ha previsto que, como resultado de dicho crecimiento, el mundo se ha convertido en un planeta de ciudades, se prevé que para el 2050 más del 70% de la población mundial vivirá en las ciudades. Se ha encontrado que optar por modelos que apoyan la horizontalidad e ignoran la proximidad de las actividades diarias de los ciudadanos y la mixticidad de los usos del suelo, terminan siendo costosos, insostenibles y disfuncionales.

La ciudad representa un ente vivo, crece y se transforma, pero al igual responde a distintas fuerzas sociales, culturales, políticas y económicas (CIDS INFONAVIT, 2018). En la actualidad, México refleja un problema orgánico en la planeación de las ciudades y al no atender las variantes que en ellas recae, tienden a surgir efectos en la forma de aprovechamiento del territorio, los usos del suelo, recursos naturales y la conservación del medio ambiente.

La ciudad de Colima, tiene una extensión de 7,756 Ha construidas, con una población de 150,673 habitantes, arrojando una densidad de población de 19.43 hab./ha. En términos generales, esto significa una densidad baja de acuerdo a modelos que determinan la compacidad de ciudades. Según el Reglamento de Zonificación, tanto del Estado como del Municipio de Colima, esta densidad representaría un total de 4 viviendas por hectárea. En términos de compacidad, el dato es desfavorable en el consumo territorial adecuado de la ciudad.

Por lo tanto, se plantea la posibilidad de hacer propuestas que nos lleven hacia un modelo más compacto de ciudad, conformándose como una red de barrios con sus propios parques y espacios públicos donde se integran toda una variedad de actividades públicas y privadas



(Rogers, 2000). “El modelo de ciudad compacta consume menos energía porque las funciones urbanas están más concentradas, presenta áreas multifuncionales, su densidad es mayor y por lo tanto ostenta un nivel mayor de compacidad urbana de la ciudad difusa” (Regalado, 2000: 25)

Una de las principales acciones para frenar el desbordamiento de las ciudades a las periferias, es la densificación de las ciudades. Ésta a diferencia de la expansión, infiere en el proceso del aprovechamiento del suelo urbano, la densificación urbana, en la que sus procesos buscan que la ciudad sea más compacta, eficiente, equitativa y sostenible, que “crece en su interior no solamente vertical, sino también reciclando y desarrollando los espacios intraurbanos abandonados o subutilizados para su mayor y mejor uso” (La Comisión de la vivienda del Senado de la República, 2014: 6).

Entonces, densificar no es lo mismo que verticalizar. Esta recae principalmente en la generación de vivienda en el territorio urbano, y la densidad es simplemente una abstracción de la variedad de formas urbanas (CIDS INFONAVIT, 2018). Las densidades altas similares a la compacidad, pueden alcanzarse mediante diferentes configuraciones urbanas. Sin embargo, para que las altas densidades funcionen, existen condicionantes que no limitan al solo hecho de hacinar habitantes en una zona específica.

Teóricamente se identifica a la compacidad como un valor que abona al concepto de sostenibilidad, donde refleja una disminución en las tensiones periféricas que provocan los nuevos desarrollos. El modelo de ciudad compacta en el ámbito urbano es expresada por la concepción de proximidad a los aspectos que conforman la ciudad, en otras palabras la Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (2012: 19) menciona que el modelo de ciudad compacta “[...] potencializa en primer lugar el contacto y la interacción entre el espacio público con mayor accesibilidad a la ciudadanía y también en un contexto de proximidad de usos y de densidad de funciones urbanas, los desplazamientos ya sean a pie, en bicicleta o en transporte público y privado aumenten”. Estas características enfocan la ciudad a características más sostenibles mejor que un modelo de ciudad dispersa.

El modelo mencionado se divide en tres ejes importantes como propuesta de agregar valores sostenibles al funcionamiento de las ciudades. Dichos ejes se dividen en ámbitos los cuales contendrán los indicadores para cada caso. El modelo parte del eje “Compacidad y Funcionalidad”, del cual se basa esta investigación, siguiendo con los ejes de Complejidad, Eficiencia y Cohesión Social.

#### METODOLOGÍA

El modelo Ciudad más Sostenible en su totalidad propone 41 indicadores divididos en sus cuatro ejes, de los cuales 17 están dirigidos en la medición del eje Compacidad y Funcionalidad. A partir de estos datos se ha hecho un análisis (ver tabla 1) por la temporalidad del estudio, de cuáles son susceptibles para la ciudad de Colima. Dicho análisis se ha representado en la siguiente tabla como justificación de los indicadores que si aplican y aquellos que no, por las características de la ciudad; se indica si su cálculo “es aplicable” (S/A) o si de acuerdo a las actuales características del tejido urbano su cálculo “no aplica” (N/A). También se agrega una justificación del porqué su aplicabilidad tendría un impacto significativo en la reordenación de la estructura urbana:



## JUSTIFICACIÓN DE LA APLICABILIDAD DE INDICADORES DE COMPACIDAD A LAS CONDICIONES ACTUALES DE COLIMA

Indicador	Aplicable	Justificación
<b>Ámbito 01. Ocupación del suelo</b>		
1.1 Densidad de viviendas. <i>Dviviendas</i>	S/A	Es necesario un indicador que estandarice los valores mínimos u óptimos del tejido urbano o de los nuevos desarrollos en Colima, en donde se establezca una primera propuesta de la cantidad suficiente de población reunida en un espacio para promover intercambios y nuevas relaciones comunicativas entre los usuarios de la zona. Se busca también que con éste se evite en una medida la expansión innecesaria de la ciudad y el modelo de dispersión que actualmente presenta. También que los nuevos desarrollos urbanísticos se alinean a los parámetros para frenar en equilibrio los fraccionamientos que la única tipología que siguen es el desarrollo horizontal.
1.2 Compacidad absoluta. <i>Cabs</i>	S/A	Este indicador fortalece al anterior en donde se informará de la intensidad edificatoria. Las tipologías edificatorias son principalmente de vivienda colectiva. La intensidad edificatoria se tendrá que ajustar a valores mínimos de edificabilidad, estos derivados de los cocientes de ocupación y uso del suelo. Esto se hace con el pretexto de aumentar el acercamiento de las distancias entre usos, espacios públicos, equipamientos y otras actividades, de forma que los desplazamientos sean prioritariamente a pie.
<b>Ámbito 02. Espacio público y habitabilidad</b>		
2.1 Espacio público de estancia por habitante <i>Ccorr</i>	S/A	El indicador se ajusta como "Espacio de estancia por habitante" debido a la uniformidad de niveles de uso en el Estado y su bajo número de estos. Este último de los tres enfocados a la compacidad hace un equilibrio urbano entre los espacios dedicados a la funcionalidad y la organización urbana, al igual de aquellos espacios orientados al ciudadano, la tranquilidad y el contacto con el verde. Uno de los puntos en los que Colima no debería de caer sería que, buscando darle valores más compactos se descuiden los espacios de estancia del ciudadano. Una compacidad excesiva ocasionaría problemas de congestión y saturación urbana. Para los nuevos desarrollos es de gran sustento, ya que el indicador dotaría de valores mínimos de espacio de estancia (de calidad) por habitante.
2.2 Calidad del Aire. <i>Caire</i>	S/A	Estos tres indicadores que se tienen que tomar en cuenta en conjunto para medir la calidad del espacio de estancia.



2.3 Confort Acústico. <i>Cacústico</i>		Son indicadores que representan un nivel de complejidad alto en su medición, ya que se mide cada uno con software individual para después elaborar su agrupación.
2.4 Confort térmico. <i>Ctérmico</i>		Se requiere de información con un nivel alto de ordenación y veracidad. Aunque en Colima hace falta tener una base de datos que ayude a la medición de la calidad de habitabilidad del espacio de estancia, es necesario tomarlos en cuenta como propuesta de elaboración de información. Actualmente, en diferentes ciudades de México, una de las principales razones de muerte prematura es a causa de la existencia de gases contaminantes que afectan a la salud de los habitantes. En 2017, el mayor número de muertes asociadas a la contaminación ambiental se presentó en Estado de México con 6,237 decesos, seguido por la Ciudad de México con 5,391 y Veracruz con 3, 823 fallecimientos, según los mismos datos (Ortega, 2019).
2.5 Accesibilidad de la vialidad. <i>ACvial</i>	S/A	La accesibilidad es un aspecto importante que no en muchas partes de la ciudad de Colima se ha tomado en cuenta como primordial, la restructuración de sus calles y con ellas las aceras son de prioridad para promover un flujo peatonal en donde la complejidad sea mayor. Que se reduzca el número de barreras físicas que impactan en los desplazamientos del habitante. Un correcto ancho de acera valuando en conjunto con la pendiente natural de esta.
2.6 Percepción espacial del verde urbano. <i>PEverde</i>	S/A	La presencia de vegetación en la ciudad es indispensable para la vida, el arbolado representa el pulmón y el filtro para la calidad en la habitabilidad del ciudadano en el espacio público, actuando también como elemento atenuante de las condiciones extremas de temperatura a nivel de calle. Por lo tanto es necesario establecer los parámetros que ayuden a la ciudad a considerar, que tipo de arbolado y que cantidades mínimas debe de haber para el diseño de sus vialidades. En este indicador no se hace referencia, pero incita parámetros mínimos de diversidad de especies, evitando de esta manera el establecimiento de especies en exceso predominantes en una misma calle o hasta en la ciudad.
2.7 Proporción de calle. <i>PRca</i>	N/A	Este indicador apoya la compacidad mediante la percepción que el usuario tiene con respecto a la relación entre la anchura de la calle y la altura de los edificios para poder apreciar la bóveda celeste con suficiencia, y generar sensaciones de amplitud en la vivencia de la



		<p>ciudad. Actualmente, en la ciudad de Colima existe una restricción en el número de niveles que tiene una edificación a partir del ancho de calle. Sin embargo, por las condiciones en las que la temporalidad de la investigación se sustenta y las características de la ciudad, el indicador no influiría significativamente. La verticalidad que se busca estaría limitada y no generaría el entubamiento de la calle que el indicador cuida.</p>
2.8 Proximidad de la población a los servicios básicos. <i>Pservicios</i>	S/A	<p>Es necesario actualmente la medición de los servicios básicos que las diferentes zonas de la ciudad de Colima tienen para dimensionar la calidad de la dotación de los principales servicios y poder valorar que tan factible es recurrir a ellos de modo que el desplazamiento sea a pie.</p>
<b>Ámbito 03. Movilidad y servicios</b>		
3.1 Modo de desplazamiento de la población. <i>RMprivado</i>	S/A	<p>Debido a las condiciones actuales de la ciudad de Colima, que representa una de las ciudades con más coches por familia, es necesario un indicador que mida y parametrize la dependencia del automóvil y al mismo tiempo incite al crecimiento del peso de los traslados a pie.</p> <p>Es necesario aclarar que la medición nunca solucionará un problema. Actualmente es necesaria la inversión en las oportunidades de los medios de transporte alternativo. En este indicador se refleja el reparto del modo de desplazamiento, pero en Colima se ha observado que el mejoramiento del transporte colectivo traería beneficios significativos tanto para la movilidad como también a la salud de los habitantes.</p>
3.2 Proximidad a paradas de transporte público. <i>Pre des</i>	S/A	<p>Fortaleciendo el indicador anterior, este indicador busca primero, incrementar el número de viajes cotidianos realizados en medios de transporte alternativo. El acondicionamiento adecuado de paradas de transporte alternativo con una buena gestión de su proximidad podrá reflejar a Colima parámetros que ayuden a brindar sistemas de movilidad de calidad para que la demanda de la población que se interese por utilizarlos sea mayor.</p>
3.3 Reparto vial al peatón. <i>Vpeaton</i>	S/A	<p>Se encuentra necesario ver la proporción que existe del espacio que se le brinda al peatón con respecto a las vialidades del área de estudio, y el promedio de sección que la mayoría de estas presentan. Este indicador ayudará a la clarificación de cuanto se les está brindando actualmente al peatón</p>
3.4 Proximidad a red ciclista. <i>Pbici</i>	N/A	<p>Para esta temporalidad del proyecto, de acuerdo a las condiciones del área de estudio, se excluirá este indicador debido a que no presenta ningún sistema de red</p>



		vial de entrada o salida. Al igual que es importante aclarar que en el estado de Colima no se le da el peso necesario a la movilidad en bici.
3.5 Estacionamiento de coche privado fuera de la calzada. <i>APvehículo</i>	N/A	Este indicador no es aplicable, debido a que su evaluación va enfocada a supermanzanas, referidas como células urbanas de 400 x 400 metros, son un modelo de organización urbana de Barcelona, y para el caso de la Ciudad de Colima, no se encuentran presentes en su diseño de planeación urbana.
3.6 Déficit infraestructural teórico de aparcamiento para el vehículo privado. <i>DAvehículo</i>	N/A	Este indicador no es aplicable, debido a que su evaluación va enfocada a supermanzanas, referidas como células urbanas de 400 x 400 metros, son un modelo de organización urbana de Barcelona, y para el caso de la Ciudad de Colima, no se encuentran presentes en su diseño de planeación urbana.
3.7 Operaciones de carga y descarga de mercancías fuera de la calzada. <i>CD</i>	N/A	Este indicador no es aplicable, debido a que su evaluación va enfocada a supermanzanas, referidas como células urbanas de 400 x 400 metros, son un modelo de organización urbana de Barcelona, y para el caso de la Ciudad de Colima, no se encuentran presentes en su diseño de planeación urbana.

Tabla 1: “Aplicabilidad de los indicadores de Compacidad y Funcionalidad”. Elaboración Propia (2019)

Al obtener aquellos indicadores que son susceptibles para la ciudad de Colima, se obtuvieron los parámetros de evaluación de cada uno de ellos, la investigación se enfoca en determinar cuáles son los valores adecuados para obtener un resultado apegado a la realidad de Colima.

De los 17 indicadores del eje de *Compacidad y Funcionalidad* se obtuvieron 12 indicadores aptos para influir significativamente en las características en las que se encuentra la ciudad. Los 5 restantes se tuvieron que descartar por las diferencias morfológicas entre Barcelona y Colima, diferencias notorias tanto en verticalidad como en la reutilización de teorías modernas planteadas en los años 30's. Actualmente Barcelona ha optado por retomar la Supermanzana como una nueva célula de reordenación urbana, identifica las necesidades enfocadas principalmente en la teoría de la urbanización de Ildefonso Cerdá. Ésta célula se basa en una superficie aproximada de 400 por 400 metros, englobando un conjunto de cuadras, donde en el interior se reduce al mínimo el tráfico motorizado, el estacionamiento de vehículos en superficie, dándole mayor preferencia al peatón en el espacio público y en algunos casos se permite el acceso a cierto tipo de tráfico especial de vehículos de residentes, servicios, emergencia, carga y descarga; con esto el tráfico motorizado se relega a las vías perimetrales. (Agència d'Ecologia Urbana, 2012).

Los indicadores en que se basa su medición a partir de la implementación de supermanzanas en la ciudad, se descartan por las condiciones actuales de ésta, ya que se considera que lo principal en cuanto a la ordenación urbana en la ciudad, convendría enfocarse en el buen



manejo en los servicios de red de transporte público y la calidad de la dotación de estos, para darle más peso al transporte alternativo que al vehículo particular.

Por esta razón, se considera al Desarrollo Orientado al Transporte (DOT) como una buena oportunidad que promueve comunidades densas y compactas en las ciudades, mediante la planeación y diseño orientado al transporte público. De igual forma promueve la concentración de usos habitacionales, comercio, equipamiento y servicios en torno a las estaciones de la red de transporte público masivo (Desarrollo Orientado al Transporte, S.f.).

#### RESULTADOS

Los resultados obtenidos en esta investigación son presentados en la siguiente tabla (ver tabla 2). Se ha puesto una comparativa del valor paramétrico que se determinó para el caso de la ciudad de Colima, comparándolos con los parámetros de evaluación que se proponen para la ciudad de Barcelona, esto con el fin de mostrar cuál es la diferencia pragmática de los mínimos y deseables en las diferentes condiciones de los dos tipos de ciudades.

TABLA COMPARATIVA DEL ESCALAMIENTO DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES DE COMPACIDAD Y FUNCIONALIDAD

Indicador	Parámetros de evaluación escalados a Colima	Parámetros para Barcelona
<b>Ámbito: Ocupación del Suelo</b>		
<i>Densidad de vivienda</i>	Objetivo mínimo:	Objetivo mínimo:
	ÁREA DE TRABAJO >20 Ha	ÁREA DE TRABAJO >20 Ha
	≥75 viviendas/ha en más del 50% de la superficie	≥80 viviendas/ha en más del 50% de la superficie
	Objetivo deseable:	Objetivo deseable:
	ÁREA DE TRABAJO >20 Ha	ÁREA DE TRABAJO >20 Ha
	≥75 viviendas/ha en más del 75% de la superficie	≥80 viviendas/ha en más del 75% de la superficie
<p>Para el caso de Colima, los parámetros que se obtuvieron se han basado en los proporcionados por el “Reglamento de Zonificación del Municipio de Colima”. Debido a que la compacidad propone que la vivienda se genere de manera vertical potencializando el aumento de densidad de las zonas, tomaremos como base las densidades marcadas en el Reglamento como zonas habitacionales plurifamiliar vertical densidad media y alta (H3-V; H4-V), indicadas en los artículos 65 y 66. Se realizará una media de sus dos densidades para obtener un parámetro para el área de estudio. El reglamento marca densidad de 50 viviendas/ha para H3-V y 100 viviendas/ha para H4-V.</p> <p>Haciendo una comparación con los parámetros utilizados para las ciudades Catalanas encontramos que al generar esta media aún la ciudad se queda un poco corta en densidad.</p>		
<i>Compacidad absoluta</i>	Objetivo mínimo:	Objetivo mínimo:
	≥2 niveles en más del 50% de la superficie	≥5 metros en más del 50% de la superficie
	Objetivo deseable:	Objetivo deseable:
	≥2 niveles en más del 75% de la superficie	≥5 metros en más del 75% de la superficie
<p>Debido a que en la normatividad en donde se encuentra ubicado el área de estudio, no se estipula como tal los niveles medios o máximos que las edificaciones debieran tener, sino que</p>		





se hace una proporción entre el Coeficiente de Ocupación y Utilización de suelo (C.O.S y C.U.S). Menciona que la altura máxima de las edificaciones será el resultante de aplicar los coeficientes de ocupación y utilización de suelo. (H. Ayuntamiento Constitucional de Colima, Col, 2009). Realizando una media entre la densidad H3-V y H4-V, en donde, la primer densidad en su C.O.S. establece un máximo del 70% en la ocupación de la superficie del terreno, y el en C.U.S un máximo del 140% en el uso de la superficie del terreno, apreciamos una proporción de 1:2. En cambio en la densidad H4-V establece en su C.O.S un máximo del 80% de ocupación en su superficie del terreno, en el C.U.S un máximo del 240% en el uso de la superficie del terreno, apreciamos una proporción de 1:3. Contemplando que las porciones sean niveles aunque la normatividad marque que estos puedan ser variables dependiendo a la utilización de estos coeficientes.

**Ámbito: Espacio Público y Habitabilidad**

<i>Espacio público de estancia por habitante</i>	Objetivo mínimo: ≥ 10 m <sup>2</sup> por habitante	Objetivo mínimo: ≥ 10 m <sup>2</sup> por habitante
	Objetivo deseable: ≥ 20 m <sup>2</sup> por habitante	Objetivo deseable: ≥ 20 m <sup>2</sup> por habitante

Para este indicador el modelo de cartografía estará basado principalmente a partir de cada uno de los espacios que se consideren como públicos de estancia. Basándonos en la tabla desarrollada anteriormente, estos se han considerado a partir de criterios de accesibilidad recreacional para el habitante: espacios verdes, plazas, calles peatonales, malecones, bulevares y aceras mayores de un ancho específico (5m) que permiten que dos personas puedan pararse a establecer diálogo sin estorbar el paso de los peatones.

La Guía Metodológica (2012), para la acreditación de la calidad y sostenibilidad en el medio urbano, menciona que “una dotación mínima de espacio de estancia por habitante (>10m<sup>2</sup>/hab) garantiza la presencia de espacio público atenuante para equilibrar la presión del espacio construido”. Por lo que se tomarán al igual estos valores ya que en Colima, no existe una normatividad en el que dicte cuanto espacio público se le debe brindar a la población.

<i>Calidad de aire</i>	Objetivo mínimo: ≥75% población expuesta a niveles de inmisión permitidos: <75µg/m <sup>3</sup>	Objetivo mínimo: ≥75% población expuesta a niveles de inmisión permitidos: <40µg/m <sup>3</sup>
	Objetivo deseable: 100% población expuesta a niveles de inmisión permitidos: <75µg/m <sup>3</sup>	Objetivo deseable: 100% población expuesta a niveles de inmisión permitidos: <40µg/m <sup>3</sup>

Para este caso se utilizarán los Estándares de Calidad del Aire (Tabla 1) establecidos por la Norma Ambiental de Calidad del Aire, que establece los valores máximos permisibles de concentración de contaminantes, con el propósito de proteger la salud de la población en general y de los grupos de mayor susceptibilidad en particular (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2003). De acuerdo a los estándares, evaluando las diferencias entre la norma española y la mexicana nuestros valores cambiarán como alternativa.



Contaminante	Periodo	Límite Permisible
SO2. Dióxido de Azufre	Anual	100
	Diario	150
	Hora	450
NO2. Dióxido de nitrógeno	Anual	100
	Diario	300
	Hora	400
PM10. Partículas fracción	Anual	50

En este caso estamos haciendo un promedio de las medias anuales tanto para NO2 y PM10 que son los principales contaminantes de emisión por vehículos motorizados, se aprecia casi el doble de diferencia para lo permisible en España.

Ya que en España solo son permitidos parámetros mínimos en mayores o igual al 75% de la población y valores deseables al 100%, expuesta a niveles de emisión menores a 40µg/m3 para los contaminantes NO2 y PM10

<i>Confort acústico</i>	Objetivo mínimo: ≥75% población expuesta a niveles de ruido permitidos: <65 dB(A) día y <55 dB(A) noche	Objetivo mínimo: ≥75% población expuesta a niveles de ruido permitidos: <65 dB(A) día y <55 dB(A) noche
	Objetivo deseable: 100% población expuesta a niveles de ruido permitidos: <65 dB(A) día y <55 dB(A) noche	Objetivo deseable: 100% población expuesta a niveles de ruido permitidos: <65 dB(A) día y <55 dB(A) noche

Para este caso se ha analizado que los parámetros se mantendrán en los mismos valores al Sistema por las similitudes que presentan tanto el Decreto español como la Norma mexicana en zonas residenciales.

<i>Confort térmico</i>	Objetivo mínimo: ≥50% de horas de confort al día (7.5 horas mínimo) en más del 50% de la superficie de calle.	Objetivo mínimo: ≥50% de horas de confort al día (7.5 horas mínimo) en más del 50% de la superficie de calle.
	Objetivo deseable: ≥50% de horas de confort al día (7.5 horas mínimo) en más del 75% de la superficie de calle.	Objetivo deseable: ≥50% de horas de confort al día (7.5 horas mínimo) en más del 75% de la superficie de calle.

Para este indicador se manejarán los mismos rangos de parámetros, sin embargo es necesario el cálculo de ganancias y pérdidas de calor de una persona por medio de una simulación térmica del tejido urbano. Para esto se requiere definir los materiales con los que se componen los pavimentos de la calle, si existe presencia de vegetación y los materiales predominantes en las fachadas de las construcciones. Se clasifican según orientación, proporción entre altura y distancia entre fachadas (Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, 2012).

<i>Accesibilidad de la vialidad</i>	Objetivo mínimo: Accesibilidad suficiente o superior en más del 50% de los tramos de la calle (metros lineales).	Objetivo mínimo: Accesibilidad suficiente o superior en más del 50% de los tramos de la calle (metros lineales).
-------------------------------------	---	---



**Objetivo deseable:**

Accesibilidad suficiente o superior en más del 75% de los tramos de la calle (metros lineales).

**Objetivo deseable:**

Accesibilidad suficiente o superior en más del 75% de los tramos de la calle (metros lineales).

Debido a la normatividad que marca el “Reglamento de Zonificación del Estado de Colima” en sus Factores de Diseño para las diferentes intensidades del estado, se han ajustado los parámetros de accesibilidad para las diferentes consideraciones (accesibilidad Óptima, Buena, Suficiente, Insuficiente, Muy insuficiente) para un mejor escalamiento a la permisibilidad del Estado de Colima.

Se busca utilizar los mismos parámetros de evaluación, debido que para acreditar el cumplimiento de la medida es necesario aportar un análisis de cada lado de la vía, es decir, las aceras que dan acceso a los edificios, a los servicios urbanos básicos, a los parques y a otros espacios públicos de estancia (Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, 2012).

*Percepción espacial del verde urbano*

**Objetivo mínimo:**

≥10% de área verde  
 En más del 50% de los tramos de calle

**Objetivo mínimo:**

≥10% de volumen verde  
 En más del 50% de los tramos de calle

**Objetivo deseable:**

≥10% de área verde  
 En más del 75% de los tramos de calle

**Objetivo deseable:**

≥10% de volumen verde  
 En más del 75% de los tramos de calle

En este indicador se han hecho cambios en cuestión de la medición del verde urbano, el SIMUE propone la medición del volumen de las copas del arbolado urbano al igual que el volumen de la calle para obtener un porcentaje en relación de estos dos. Debido a que las calles del área de estudio la tendencia en alturas de las edificaciones hacen que las vialidades no generen espacios entubados que tengan que ser medidos en volumen. Se ha reducido el cálculo a dos dimensiones en donde se genere una relación entre el área de verde urbano y el área de espacio público en la zona de estudio.

Permanecerán los mismos parámetros en este indicador ya que son relaciones que se están manejando a manera de porcentaje, y en el caso de Colima solo estamos optando por hacerlo bidimensional.

*Proximidad de la población a los servicios básicos*

**Objetivo mínimo:**

≥ 13 servicios básicos  
 Cobertura simultánea para un mínimo del 75% de la población

**Objetivo mínimo:**

≥ 13 servicios básicos  
 Cobertura simultánea para un mínimo del 75% de la población

**Objetivo deseable:**

Proximidad a la totalidad de servicios básicos (17)  
 Cobertura simultánea por el 100% de la población

**Objetivo deseable:**

Proximidad a la totalidad de servicios básicos (17)  
 Cobertura simultánea por el 100% de la población

Permanecerán los mismos parámetros en el caso del indicador, el documento categoriza y hace un listado de aquellos servicios básicos para tener un área basta en donde el usuario no tenga que desplazarse grandes distancias para poder abastecerse de sus insumos del día.

Clasificación de los servicios básicos:

Equipamientos básicos

Educativos



(< 600m)	Culturales
	Deportivos
	Salud
	Bienestar Social
Actividades comerciales de proximidad (< 300m)	Panaderías
	Carnicerías
	Frutería-Verdulería
	Pescadería
	Supermercados
	Pequeño comercio
	Farmacias
Redes de movilidad (< 300m)	Prensa
	Paradas de bus urbanos
	Red de bicicletas
Espacios verdes (< 200m)	Red peatonal
	Espacios verdes de estancia > 1ha

**Ámbito: Movilidad y Servicios**

<i>Modo de desplazamiento de la población</i>	<b>Objetivo mínimo:</b>	<b>Objetivo mínimo:</b>
	< 25% de viajes por habitante y día en vehículo privado (desplazamientos internos generados)	< 25% de viajes por habitante y día en vehículo privado (desplazamientos internos generados)
	<b>Objetivo deseable:</b>	<b>Objetivo deseable:</b>
	< 10% de viajes por habitante y día en vehículo privado (desplazamientos internos generados)	< 10% de viajes por habitante y día en vehículo privado (desplazamientos internos generados)

Se busca que para la ciudad de Colima se comience a incentivar el uso del transporte alternativo al automóvil, por eso, es necesario apegar los parámetros de este indicador a las restricciones de ciudades en el que la utilización del coche privado sea menor. Es evidente en un principio que el resultado será en parte desfavorable para el área de estudio, pero es importante plasmar el exceso de uso que se tiene por parte de los habitantes de la ciudad de Colima y la falta de eficiencia en el transporte público.

<i>Proximidad a paradas de transporte público</i>	<b>Objetivo mínimo:</b>	<b>Objetivo mínimo:</b>
	≥ 75% de la población con cobertura a una o más paradas de transporte público.	≥ 75% de la población con cobertura a una o más paradas de transporte público.
	<b>Objetivo deseable:</b>	<b>Objetivo deseable:</b>
	≥ 100% de la población con cobertura a una o más paradas de transporte público.	≥ 100% de la población con cobertura a una o más paradas de transporte público.

En Colima es necesario considerar parámetros que se apeguen a las de ciudades en el que la utilización del coche privado sea menor. Esta proximidad a los medios de transportes públicos



es un criterio para reducir el tráfico motorizado privado. La distancia considerada de acceso a estos medios (300 metros) tiene una componente psicológica; menos de 5 minutos a pie es una distancia perfectamente asumible para acceder a ellos.

<i>Reparto Vial al peatón</i>	Objetivo mínimo:	Objetivo mínimo:
	Espacio vial peatonal $\geq 50\%$ en más del 50% de los tramos de calle (metros lineales).	Espacio vial peatonal $\geq 60\%$ en más del 50% de los tramos de calle (metros lineales).
	Objetivo deseable:	Objetivo deseable:
	Espacio vial peatonal $\geq 50\%$ en más del 75% de los tramos de calle (metros lineales).	Espacio vial peatonal $\geq 60\%$ en más del 75% de los tramos de calle (metros lineales).

Para este indicador se optará por considerar porcentajes igualitarios entre la vialidad peatonal y la vialidad vehicular, como parámetro mínimo para brindarle al peatón la misma sección que el vehículo y comience a existir priorización al peatón en las vialidades, se manejan con ancho mínimos de aceras del 50% en relación a la sección total esperando los siguientes parámetros.

Tabla 2. “Justificación de escalamiento de *parámetro de evaluación*”. Fuente: Elaboración propia a partir de parámetros mostrados por el documento SIMUE y escalados a partir de normatividad y reglamentos de la ciudad de Colima (2019).

## DISCUSIÓN

Al analizar los parámetros propuestos para la ciudad de Barcelona, y hecho el escalamiento de los parámetros de evaluación, se aprecia primeramente un avance en el esclarecimiento de las necesidades de la ciudad de Colima. A partir del análisis se ha llegado a la conclusión que hoy en día existe un desapego en la necesidad de estipular dentro de una normativa criterios que lleven a un rumbo más sostenible. Sin embargo, es necesario aclarar que la riqueza instrumental del planeamiento de las ciudades no recae en un modelo aplicado en otra ciudad, estas deben manejarse de forma diferente y adecuada a las circunstancias físicas y administrativas de cada una.

En esto estriba la idea principal de investigación, que es importante el estudio constante de las posibles variables que se presentan en la ciudad, pero es más aún la retroalimentación con la aplicación de éstos. Con la ayuda de parámetros enfocados a las necesidades de cada ciudad y haciendo de utilidad el sustento teórico de modelos aplicables, se presenta un área de oportunidad. A partir de esta investigación se logran las bases para continuar en la obtención de valores que abonen en determinar las debilidades que la ciudad de Colima presenta para establecer las vías de acción en el ordenamiento territorial.

Es importante la separación de valores, debido a que, las características difieren mucho entre ciudades europeas y ciudades latinoamericanas, haciendo esta separación nos adentramos a actuaciones que configuren una propuesta urbanística ideal a las condiciones de ciudades como Colima.

Lo anterior recae en el contexto en el que actualmente se envuelve la ciudad, con planes de desarrollo obsoletos y zonificaciones arcaicas que recaen en la subdivisión de usos de la ciudad, y por ende, reglamentación y normatividad que se enfoca principalmente en la generación de desarrollos urbanos difusos en su interior y dispersos para la ciudad. Tratar de solucionar problemas como el planteado reincide principalmente en la actualización de leyes, reglamentos y normas que se enfoquen en las nuevas necesidades de la sociedad actual, donde



la materia urbana apoye los usos mixtos de todas las zonas, el transporte alternativo al vehículo privado y el otorgamiento de espacio público habitable al ciudadano. Es probable que a partir de modificaciones de esta índole, los parámetros propuestos en esta investigación sufran modificaciones favorables, ya que, los parámetros escalados para este caso, fueron determinados con base en la reglamentación ya fuese nacional, estatal o municipal. Siguiendo esta línea, el nuevo camino es el estudio de la compacidad mediante la medición de los indicadores, comparando así los resultados con estos nuevos parámetros obtenidos por la investigación. Si en dichas mediciones no existe un escalamiento pertinente, los datos obtenidos en una posible medición de ciudades como Colima, serían desfavorables e inclinados a la insostenibilidad del área.

#### REFERENCIAS

- Agencia de Ecología Urbana de Barcelona. (2012). *GUÍA METODOLÓGICA. Para los sistemas de auditoría, certificación o acreditación de la calidad y sostenibilidad en el medio urbano*. Barcelona: Ministerio de Fomento.
- Agència d'Ecologia Urbana. (19 de Junio de 2012). *BCN ECOLOGIA*. Recuperado el 21 de Marzo de 2019, de <http://www.bcnecologia.net/es/modelo-conceptual/modelo-de-ciudad-sostenible>
- CIDS INFONAVIT. (2018). *Redensificación Urbana*. CDMX: INFONAVIT.
- Collin, A. (1992). Crisis de Crecimiento de las Grandes Ciudades de América Latina Explosión Demográfica y Espacial. *Espacio y Desarrollo*, 26.
- *Desarrollo Orientado al Transporte*. (S.f.). Ciudad de México, México: ITDP; SEDATU.
- Ferro, J. S. (2001). ¿Expansión o Densificación?. *Revista digital, Bitácora Urbano Territorial*, 21-35.  
<<https://revistas.unal.edu.co/index.php/bitacora/article/view/18793/19686>> [15 de junio de 2019]
- H. Ayuntamiento Constitucional de Colima, Col. (15 de octubre de 2009). Reglamento de Zonificación del municipio de Colima. *Diario Oficial de la Nación*, pág. 2.
- La Comisión de la vivienda del Senado de la República. (2014). *México Compacto. Las condiciones para la densificación urbana inteligente en México*. México: SIMO.
- Ortega, A. (2019) La contaminación ambiental en México deja 49,000 muertes: El Edomex, la CDMX y Veracruz son las entidades con el mayor número de muertes asociadas a este factor. en *Expansión Política. Revista digital*  
<<https://politica.expansion.mx/mexico/2019/08/21/contaminacion-ambiental-mexico-deja-49-mil-muertes>> [21 de agosto de 2019]
- Regalado, G. (2000). Dialéctica entre la ciudad difusa y compacta. *Research Gate, plataforma digita*.  
<[https://www.researchgate.net/publication/287829448\\_Dialectica\\_entre\\_la\\_ciudad\\_compacta\\_y\\_difusa](https://www.researchgate.net/publication/287829448_Dialectica_entre_la_ciudad_compacta_y_difusa)> [13 de junio de 2019]
- Rogers, R. (2000). *Ciudades para un pequeño planeta*. Barcelona: Gustavo Gilli.