

**Centro
Queretano
de Recursos
Naturales**

MEMORIA DE PROYECTO

SEPTIEMBRE 2018

MODELO INFORMÁTICO PARA LA OPTIMIZACIÓN DE ESTRATEGIAS DE PROSPERIDAD URBANA



MODELO INFORMÁTICO PARA LA OPTIMIZACIÓN DE ESTRATEGIAS DE PROSPERIDAD URBANA



Roberto de la Llata Gómez

Armando Bayona Celis

José Guadalupe Valtierra

Angélica Montoya Martínez

CENTRO QUERETANO DE RECURSOS NATURALES

Fausto Márquez Vela

Erandi Martínez García

INSTITUTO MUNICIPAL DE PLANEACIÓN DEL MUNICIPIO DE QUERÉTARO

SEPTIEMBRE DE 2018

M.V.Z. FRANCISCO DOMÍNGUEZ SERVIÉN
GOBERNADOR CONSTITUCIONAL

LIC. JOSÉ ALFREDO BOTELLO MONTES
SECRETARIO DE EDUCACIÓN

CONSEJO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA DEL ESTADO DE QUERETARO

M. EN A. RAÚL ITURRALDE OLVERA
DIRECTOR GENERAL

LIC. MAURICIO PALOMINO HERNÁNDEZ
SECRETARIO

Centro Queretano de Recursos Naturales
ISBN: 978-607-7710-42-4 (Obra independiente)

© Derechos reservados. Se prohíbe la reproducción parcial o total de este reporte sin la previa autorización por escrito del autor.

Septiembre de 2018
Publicación del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro
Luis Pasteur Sur No. 36, Centro Histórico, C.P. 76000 / Tel. (442) 212 7266, 214 3685
Santiago de Querétaro, Qro. México.

Contenido

| | | |
|-------|---|----|
| 1. | Introducción | 4 |
| 1.1 | Antecedentes | 4 |
| 1.2 | Trabajo desarrollado | 5 |
| 2. | Recopilación y validación de información..... | 7 |
| 2.1 | Productividad | 8 |
| 2.1.1 | Producto urbano per cápita | 8 |
| 2.1.2 | Densidad económica | 10 |
| 2.2 | Infraestructura de desarrollo | 11 |
| 2.2.1 | Vivienda durable | 11 |
| 2.2.2 | Espacio habitable suficiente..... | 12 |
| 2.2.3 | Densidad poblacional | 13 |
| 2.2.4 | Longitud de transporte masivo | 13 |
| 2.3 | Calidad de vida | 16 |
| 2.3.1 | Promedio de años de escolaridad | 16 |
| 2.3.2 | Tasa de homicidios | 17 |
| 2.4 | Equidad e inclusión social | 18 |
| 2.4.1 | Tasa de pobreza | 18 |
| 2.4.2 | Viviendas en tugurios..... | 19 |
| 2.4.3 | Inscripción equitativa en educación de nivel secundario | 19 |
| 2.5 | Sostenibilidad ambiental..... | 21 |
| 2.5.1 | Recolección de residuos sólidos..... | 21 |
| 2.5.2 | Proporción de generación de energía renovable..... | 21 |
| 2.6 | Gobernanza y legislación..... | 23 |
| 2.6.1 | Deuda sub nacional | 23 |
| 2.6.2 | Expansión urbana | 24 |
| 2.7 | Ponderación de las dimensiones..... | 24 |
| 2.8 | Hallazgos principales | 27 |
| 3. | Producción y validación de Información geográfica | 29 |
| 3.1 | Identificación de aglomeraciones urbanas | 29 |
| 3.2 | Áreas verdes y otras instalaciones públicas..... | 32 |
| 3.3 | Longitud y superficie de vialidades urbanas | 33 |
| 3.4 | Número de intersecciones de las vialidades | 34 |
| 4. | <i>Benchmarking</i> | 35 |
| 4.1 | Resultados en los reportes ONU-HABITAT..... | 35 |
| 4.2 | Resultados con corrección de errores o mejoras en indicadores | 38 |
| 5. | Estimación de tendencias..... | 42 |
| 5.1 | Tendencias de crecimiento de los indicadores | 42 |

| | | |
|-------|--|----|
| 5.2 | Análisis conjunto de resultados y tendencias | 48 |
| 5.2.1 | Indicadores críticos | 48 |
| 5.2.2 | Indicadores con mejores perspectivas..... | 49 |
| 6. | Análisis de variables | 51 |
| 6.1 | Identificación de variables con mayor influencia..... | 51 |
| 6.2 | Análisis de sensibilidad..... | 53 |
| 6.2.1 | Estandarización de indicadores..... | 53 |
| 6.2.2 | Ponderación de dimensiones | 55 |
| 6.3 | Relación con otros índices..... | 56 |
| 7. | La herramienta informática..... | 59 |
| 7.1 | Descripción de la herramienta | 60 |
| 7.2 | La pestaña Variables..... | 62 |
| 7.3 | Las pestañas de las dimensiones..... | 65 |
| 7.4 | La pestaña Síntesis de resultados | 66 |
| 7.5 | Actualización de la información | 68 |
| 8. | Adecuación del índice a las condiciones locales | 70 |
| 8.1 | Indicadores a sustituir | 70 |
| 8.1.1 | Velocidad de banda ancha promedio | 70 |
| 8.1.2 | Longitud de transporte masivo | 70 |
| 8.1.3 | Concentración de CO2..... | 71 |
| 8.1.4 | Proporción de consumo de energía renovable..... | 71 |
| 8.2 | Nuevos indicadores | 71 |
| 8.2.1 | Acceso a computadoras en viviendas | 71 |
| 8.2.2 | Uso de transporte sustentable..... | 72 |
| 8.2.3 | Uso de calentadores y paneles solares | 74 |
| 8.2.4 | Conservación y protección de los recursos naturales..... | 75 |
| 8.2.5 | Porcentaje de la vegetación natural en Áreas Naturales Protegidas..... | 76 |
| 8.2.6 | Porcentaje de cambios de uso de suelo forestal sobre vegetación natural | 77 |
| 8.3 | Indicadores a nivel metropolitano | 78 |
| 9. | Conclusiones..... | 79 |
| 10. | Referencias..... | 81 |
| | ANEXO 1. Relación de variables | 84 |
| | ANEXO 2. Comparación de variables usadas en el reporte ONU-HABITAT y en este trabajo | 87 |

1. Introducción

1.1 Antecedentes

El desarrollo urbano a largo plazo, está condicionado por la interacción de una amplia gama de factores. Muchos de éstos no son controlables, sin embargo existen otros que sí pueden serlo y están relacionados con la manera en que las autoridades gestionan su entorno. Una buena planificación, la existencia de una gobernanza efectiva, de instituciones fuertes y de mecanismos eficientes de monitoreo, son factores clave que aumentan la posibilidad de tener un desarrollo urbano más sostenible.

Este proyecto toma como punto de partida un nuevo enfoque diseñado por el programa ONU-HABITAT que busca que las autoridades municipales y demás partes interesadas identifiquen oportunidades y posibles áreas de intervención para que sus ciudades sean más prósperas. Dentro de este enfoque una parte importante es el desarrollo del “índice de prosperidad de urbana” el cual se formó buscando integrar en forma equilibrada los diferentes aspectos que definen a la sustentabilidad. En forma cuantitativa puede servir para medir prosperidad urbana, pero también para hacer comparaciones entre ciudades y evaluar estrategias de desarrollo urbano. El índice (UN-HABITAT, 2016) está estructurado a partir de seis dimensiones:

- 1 Productividad
- 2 Infraestructura de desarrollo
- 3 Calidad de vida
- 4 Equidad e inclusión social
- 5 Sostenibilidad ambiental
- 6 Gobernanza y legislación

Estas seis dimensiones intentan cubrir los temas de desarrollo económico, social y ambiental que se consideraron de mayor importancia para avanzar hacia la prosperidad. Para obtener el índice, estas dimensiones se dividen en sub-dimensiones, sobre las cuales se definen indicadores.

Los indicadores son posteriormente normalizados, de tal manera que puedan ser comparables entre sí. Se usa una variante del método max-min (OCDE; 2008), en el cual se otorga una calificación de 100 al mejor valor del indicador y una de 0 al peor valor. Los demás valores del indicador tienen una calificación obtenida al variar la calificación en forma lineal entre estos dos extremos. La variante consiste en definir valores menos favorables que el mejor o más favorables que el peor a partir de los cuales ya se otorgan las calificaciones máximas y mínimas respectivamente. Esta variante tiene la ventaja de disminuir el efecto negativo de posibles valores extremos del indicador. Finalmente todos los indicadores son sintetizados en un índice al sumar asignando el mismo peso a cada uno de los indicadores, sub dimensiones y dimensiones consecutivamente.

Este índice se calculó en su forma básica para el municipio de Querétaro (ONU-HABITAT, 2016g) en donde se sustituyeron algunos indicadores definidos originalmente por no encontrarse los

datos necesarios. El municipio obtuvo un índice de 55.95, calificándose como moderadamente débil y ocupando el lugar 36 de 136 municipios mexicanos evaluados.

El presente proyecto tiene como principal objetivo analizar los resultados obtenidos con el índice de prosperidad urbana y desarrollar una herramienta informática que pueda servir al IMPLAN Querétaro para realizar análisis cuantitativos, encontrar tendencias y evaluar estrategias municipales de desarrollo en base a este índice. También se busca que sirva como un instrumento de difusión para ayudar en la gobernanza urbana.

1.2 Trabajo desarrollado

Un primer trabajo fue integrar bases de datos con las variables e indicadores usados para desarrollar el índice en el municipio de Querétaro y los demás que forman la Zona Metropolitana de Querétaro (ZMQ) en tres fechas diferentes: 2000, 2010 y 2015. La finalidad de usar estas tres fechas fue poder realizar un análisis dinámico del índice, ya que actualmente sólo tiene la medición en un solo punto en el tiempo. En el reporte la mayoría de los datos están entre los años 2010 y 2015, por lo que no coinciden exactamente con ninguna de las fechas mencionadas. Se usaron las mismas fuentes utilizadas en el reporte de Querétaro (ONU-HABITAT, 2016g). No todos los datos se encuentran en las fechas señaladas por lo que se usaron los más cercanos a ellas y procurando que el periodo entre fechas consecutivas sea el mismo, por ejemplo usando variables de los Censos económicos 1999, 2009 y 2014, se tienen los datos para los años 1998, 2008 y 2013. Un beneficio adicional buscado en este trabajo de recopilación, fue validar los datos usados para Querétaro, pues al revisar el informe preliminar (INFONAVIT, 2016) se detectaron algunos errores, muchos de los cuales fueron corregidos al presentarse la versión final del trabajo. También se produjeron las variables relacionadas con la información geográfica en los tres puntos del tiempo. Los hallazgos encontrados al realizar este trabajo se presentan en el capítulo dos.

En el capítulo tres se describe el proceso seguido para recopilar y producir la información geográfica requerida para este proyecto.

En el capítulo cuatro se realizó un ejercicio de *benchmarking*, en donde se compararon los resultados de Querétaro con los de municipios de similar tamaño, con la finalidad de buscar municipios similares con un mejor desempeño en las diferentes dimensiones, lo que permite de manera preliminar establecer fortalezas y debilidades, así como horizontes de mejora. Al no estar disponibles los datos usados en los municipios seleccionados para este ejercicio, se amplió el alcance del trabajo de recopilación y validación.

Se realizó en el capítulo cinco un análisis de la evolución del índice de prosperidad para el municipio de Querétaro en los tres años mencionados anteriormente. Esto permitió evaluar en forma dinámica la evolución de variables clave. Se logró con esto identificar los indicadores con las peores perspectivas, así como aquellos que aunque tienen valores altos, tienen también tendencia a la baja o viceversa. Este análisis permite también extender en una dimensión más las escalas de prosperidad usadas actualmente.

En el capítulo seis se realizaron análisis para identificar las variables con mayor impacto en los resultados, así como para estimar la robustez o estabilidad de los resultados ante cambios en los métodos empleados. En este mismo capítulo se compararon los resultados con los del índice de competitividad del IMCO.

Se desarrolló también una herramienta que permite introducir cambios en las variables para ver reflejado el cambio en la calificación en las diferentes dimensiones o en la calificación final, tanto en forma tabular como gráfica. En particular puede servir para evaluar en términos del índice las acciones de Planes Estratégico a desarrollar por el municipio de Querétaro. Se incorporaron en la herramienta, ayudas visuales y de presentación que permiten difundir de manera clara los resultados obtenidos, incluyendo el desarrollo de una herramienta en línea. Incorporadas a la herramienta, el usuario encuentra una serie de ayudas visuales, explicaciones en texto y gráficas sobre los conceptos y términos técnicos empleados, interpretaciones de los valores y resultados obtenidos; así como un manual sencillo para facilitar su uso. Todo esto se describe en el capítulo siete.

En el capítulo ocho se realizó una evaluación de los indicadores usados y una propuesta de indicadores locales. Se busca con esto adaptar el índice a las condiciones propias, analizando su pertinencia y sugiriendo modificaciones o nuevos indicadores.

Finalmente en el capítulo nueve se presentan las conclusiones y recomendaciones de este trabajo-

2. Recopilación y validación de información

Primeramente se seleccionaron los municipios para realizar el ejercicio de *benchmarking*, para comparar los resultados en el municipio de Querétaro con los de municipios de similares características. Se eligieron los municipios para hacer ese ejercicio como aquellos cuyas zonas metropolitanas tengan una población similar a Querétaro, independientemente de otras características. En la Tabla 2.1, se presentan las 20 zonas metropolitanas más grandes del país en función de su población, tal como fueron reportadas en la Encuesta Intercensal 2015 (INEGI, 2016).

| | Zona Metropolitana | Población 2015 |
|----|--------------------|----------------|
| 1 | Valle de México | 20,892,724 |
| 2 | Guadalajara | 4,796,603 |
| 3 | Monterrey | 4,475,949 |
| 4 | Puebla | 2,941,988 |
| 5 | Valle de Toluca | 2,116,506 |
| 6 | Tijuana | 1,840,710 |
| 7 | León | 1,768,193 |
| 8 | Ciudad Juárez | 1,391,180 |
| 9 | La Laguna | 1,283,835 |
| 10 | Querétaro | 1,255,185 |
| 11 | San Luis Potosí | 1,133,571 |
| 12 | Mérida | 1,058,764 |
| 13 | Aguascalientes | 1,044,049 |
| 14 | Mexicali | 988,417 |
| 15 | Cuernavaca | 983,365 |
| 16 | Saltillo | 923,636 |
| 17 | Chihuahua | 918,339 |
| 18 | Tampico | 916,854 |
| 19 | Morelia | 911,960 |
| 20 | Veracruz | 891,805 |

Fuente: (INEGI, 2016)

Tabla 2.1 Población de las Zonas metropolitanas más grandes del país en el año 2015

Se descartaron las primeras cinco zonas por ser de una población bastante mayor a Querétaro (2 o más millones de habitantes) y se seleccionaron las siguientes 12. Se agregó también a San Juan del Río por ser de importancia conocer sobre la segunda ciudad más grande del estado.

Los municipios seleccionados y su reporte correspondiente son:

1. Tijuana (ONU-HABITAT, 2016k)
2. León (ONU-HABITAT, 2016e)
3. Ciudad Juárez (ONU-HABITAT, 2016c)
4. Torreón (ONU-HABITAT, 2016l)
5. Querétaro (ONU-HABITAT, 2016g)
6. San Luis Potosí (ONU-HABITAT, 2016j)

7. Mérida (ONU-HABITAT, 2016f)
8. Aguascalientes (ONU-HABITAT, 2016a)
9. Mexicali (ONU-HABITAT, 2016k)
10. Cuernavaca (ONU-HABITAT, 2016d)
11. Saltillo (ONU-HABITAT, 2016h)
12. Chihuahua (ONU-HABITAT, 2016b)
13. San Juan del Río (ONU-HABITAT, 2016i)

Además de la liga a la página de ONU-HABITAT señalada en las referencias de este documento, pueden obtenerse también de la página de INFONAVIT:

http://portal.infonavit.org.mx/wps/wcm/connect/Infonavit/El+Instituto/Biblioteca/Indice_Ciudades_Prosperas_Republica_Mexicana

Se intentó replicar las calificaciones reportadas en los reportes de Querétaro y los demás municipios, utilizando los datos de las variables recopiladas, los indicadores obtenidos a partir de estas variables y las fórmulas para normalizar especificadas en la Guía Metodológica (UN-HABITAT, 2016). En el informe nacional (ONU-HÁBITAT, 2016) se menciona que se tuvieron que cambiar algunas de las fórmulas originales de la metodología (página 173), pero no se proporciona mayor información, lo que dificultó este proceso. De cualquier manera se detectaron oportunidades de mejora en la aplicación de la metodología que podrían servir para mejorar la aplicación de este índice a nivel nacional. Se presentan a continuación los resultados en cada una de las dimensiones, indicando modificaciones encontradas con respecto a la metodología original, los resultados al tratar de replicar la calificación en cada uno de los indicadores y algunas observaciones derivadas de este ejercicio. Lo encontrado con respecto a la información geográfica se presenta en el capítulo 3.

2.1 Productividad

2.1.1 Producto urbano per cápita

En el indicador producto urbano per cápita se utiliza el Valor Agregado Censal Bruto (VACB) obtenido de los Censos Económicos de INEGI (2015) en lugar del Producto Interno Bruto (PIB) indicado en la Guía Metodológica. Un problema es que ambos indicadores no son enteramente iguales, el primero de ellos, VACB, tiene la ventaja de medirse a nivel municipal, aunque con la desventaja de tener una menor cobertura pues no incluye sectores tales como el agropecuario, el transporte público y el sector público, además que todo es sólo en el sector formal de la economía (Hernández, de la Merced, & Ambriz, 2011). Por esta razón, los valores del VACB siempre serán menores a los del PIB, lo que causa calificaciones demasiado bajas con los límites usados en las fórmulas de la Guía Metodológica que están diseñados para usarse con PIB. En la Figura 2.1 se compara el VACB estatal de censos económicos y el PIB estatal (INEGI, 2017) estimado anualmente, en donde puede verse que este último indicador es mucho mayor que el primero. Adicionalmente al no incluir todos los sectores económicos crea distorsiones que afectan en forma diferenciada de acuerdo a la importancia de cada uno de esos sectores en los diferentes municipios.

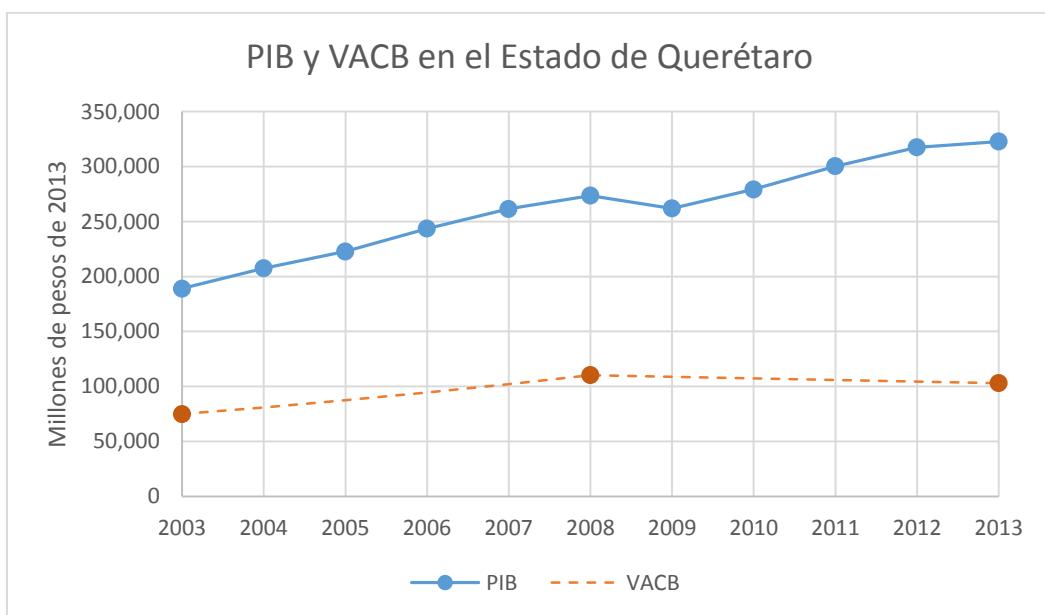


Figura 2.1 Producto Interno Bruto y Valor Agregado Censal Bruto en el Estado de Querétaro entre los años 2003 a 2013

Por los problemas mencionados anteriormente se regresó a la utilización del PIB en este indicador. En la Guía Metodológica se propone un método sencillo para la estimación del PIB municipal: partiendo del PIB nacional, se desagrega en cualquier municipio con la proporción que tiene el municipio de la población ocupada a nivel nacional. En nuestro país contamos con la ventaja de tener PIB estatal, con lo que se puede lograr un mejor estimador. Se probaron dos formas de realizar la desagregación del PIB estatal. La primera es la misma que se propone en la Guía Metodológica, en el que el PIB se reparte proporcionalmente a la cantidad de empleo en los diferentes municipios del estado. La segunda es muy similar, sólo que el factor de proporcionalidad es el VACB entre los diferentes municipios (Hernández, de la Merced, & Ambriz, 2011). Este método tiene la ventaja de no tener que suponer la misma productividad entre los diferentes sectores o regiones que tiene el primer método.

En la Figura 2.2 se muestran ambos, junto con los valores calculados anteriormente de VACB per cápita y el PIB per cápita utilizado en IMCO (2016). En esta figura se observa que los estimadores del PIB son mucho mayores que los del VACB. Se puede ver que no se conserva el orden relativo de los municipios con respecto a los dos indicadores, posiblemente a causa de las distorsiones comentadas anteriormente. En particular para la ciudad de Aguascalientes se observan valores de VACB per cápita demasiado bajos con respecto al segundo estimador.

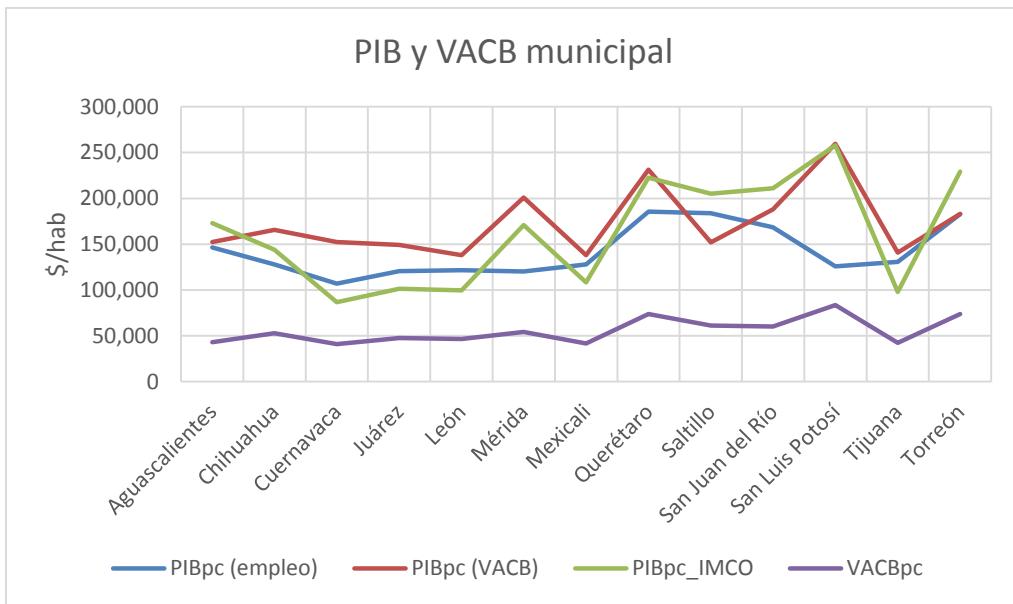


Figura 2.2 Comparación entre VACB per cápita y PIB per cápita calculado para el año 2013 con diferentes métodos

Para replicar los valores obtenidos en los reportes, se utilizaron los datos de VACB divididos por la población en el año 2013. Los datos de población usados en el reporte son los de CONAPO (2015). Sin embargo en este trabajo se utilizará la población que resulte de interpolar los resultados entre el Censo de 2010 y la Encuesta Intercensal 2015, ya que los datos de CONAPO fueron proyecciones hechas cuando no se tenía todavía la Encuesta Intercensal. Al momento de tenerse esta encuesta, se tienen en mayor o menor medida diferencias con las proyecciones de CONAPO y al ser los datos de Censos o de la Encuesta Intercensal más confiables, no tiene ningún beneficio seguir usando las proyecciones.

Para este indicador la réplica fue muy buena, lo que quiere decir que se tiene una diferencia poco significativa entre la calificación en el reporte y la obtenida utilizando los datos recopilados y las fórmulas y parámetros de la Guía Metodológica. Cuando no hay ninguna diferencia, se dice que la réplica es exacta. La pequeña diferencia en este caso puede deberse a diferentes valores del parámetro “tipo de cambio ajustado por el poder de compra” (PPP) (OECD, 2016), el cual se requiere por estar los parámetros en la fórmula de normalización en dólares ajustados por ese poder de compra.

2.1.2 Densidad económica

Para el indicador densidad económica, definido en los reportes como VACB entre área urbana, no se pudo encontrar una buena réplica a la calificación a pesar de utilizar el VACB que funcionó en el indicador anterior y él área urbana sacada de estos mismos reportes. La diferencia puede deberse a los límites utilizados en fórmula para calcular la calificación. En una versión previa de la Guía Metodológica (UN-HABITAT, sf) se tiene un valor de referencia máximo del indicador de \$526,032 dólares PPP por km², lo cual cambia en la nueva Guía Metodológica (UN-HABITAT, 2016) a un

valor de referencia máximo de \$857 millones de dólares PPP por km², diferencia muy grande que da la impresión de que ese parámetro todavía no está bien calibrado.

Para los demás indicadores en esta dimensión, se presentan los resultados en la Tabla 2.2.

| No | Indicador | Año | Fórmula | Réplica | Observaciones |
|-------|--|------|--|--|---|
| 10101 | Producto urbano per cápita | 2013 | PIB / Población | Muy buena usando VACB | Se puede utilizar el PIB estatal, repartido en cada municipio en forma proporcional a su VACB. De usarse el VACB convendría cambiar la escala de los parámetros en la fórmula para encontrar la calificación. |
| 10201 | Relación de dependencia de la tercera edad | 2010 | Población en edad 65 o más / Población en edad entre 15 y 64 | Exacta | |
| 10301 | Densidad económica | 2015 | PIB / Área urbana | No se pudo replicar | Se utiliza VACB en lugar PIB. Se puede usar también PIB |
| 10401 | Tasa de desempleo | 2010 | Población desocupada en edad 15 o más / Población económicamente activa (PEA) en edad 15 o más | Exacta usando población en edad 15 o más, en lugar de PEA en edad 15 o más | Se debe usar PEA en edad 15 o más |
| 10402 | Relación empleo - población | 2010 | Población ocupada en edad 15 o más / Población en edad 15 o más | Exacta | |

Tabla 2.2 Revisión de resultados en la dimensión productividad

2.2 Infraestructura de desarrollo

2.2.1 Vivienda durable

Este indicador mide la proporción de viviendas construidas con materiales durables en pisos, muros y techos. No se pudo obtener una buena réplica, el problema es que no se especifica en el reporte o en la Guía Metodológica los materiales que deben de considerarse como durables. En la Tabla 2.3 se presenta la clasificación utilizada por INEGI en el Censo 2010. Puede verse que algunos materiales son durables sin ninguna duda como la losa de concreto, otros no lo son como el material de desecho o la lámina de cartón, pero algunos como por ejemplo la madera podrían ser tanto durables como no durables.

| | Paredes |
|---|---|
| 1 | Material de desecho |
| 2 | Lámina de cartón |
| 3 | Lámina de asbesto o metálica |
| 4 | Carrizo, bambú o palma |
| 5 | Embarro o bajareque |
| 6 | Madera |
| 7 | Adobe |
| 8 | Tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto |
| | Techos |
| 1 | Material de desecho |
| 2 | Lámina de cartón |
| 3 | Lámina metálica |
| 4 | Lámina de asbesto |
| 5 | Palma o paja |
| 6 | Madera o tejamanil |
| 7 | Terrado con viguería |
| 8 | Teja |
| 9 | Losa de concreto o viguetas con bovedilla |
| | Pisos |
| 1 | Tierra |
| 2 | Cemento o firme |
| 3 | Madera, mosaico u otro recubrimiento |

Fuente. INEGI (2011)

Tabla 2.3 Clasificación de materiales en vivienda usada por INEGI

Se probaron diferentes materiales como durables, pero se tuvieron problemas principalmente con los materiales del techo de la vivienda. Se tenía una mala réplica en las ciudades del norte y fronteras del país, usando los materiales durables usuales: terrado con viguería, teja y losa de concreto o viguetas con bovedilla. Sin embargo se mejoró bastante considerando además a la madera y lámina metálica como material durable en techo, pues parece ser que es un material usual en las ciudades mencionadas. Una opción ante esta indeterminación puede ser utilizar los criterios de CONEVAL (2014) que solo consideran como carencia por calidad de vivienda cuando se tienen pisos de tierra o paredes y techos de materiales de desecho o lámina de cartón. Aunque puede ser muy poco estricta esta consideración, se estaría aplicando con límites muy estrictos en la fórmula de la Guía Metodológica para calificar este indicador. En dicha fórmula se tienen como límites inferior y superior: 84.8% (calificación 0) y 98.4% (calificación 100).

2.2.2 Espacio habitable suficiente

Se define tanto en el reporte como en la Guía Metodológica que una vivienda proporciona espacio suficiente para sus ocupantes si tres personas o menos comparten la misma habitación. Al mismo tiempo dicen que este indicador mide la proporción de viviendas que tienen menos de cuatro personas por cuarto habitable. Dado que para calcular este indicador se debe dividir el número de personas entre el número de cuartos habitables y esta relación no es usualmente un número

entero. Pueden tenerse valores entre tres y cuatro que podrían hacer confuso el empleo de la definición, por ejemplo si se tienen en la vivienda un promedio de 3.5 personas por cuarto. Sería menos confuso si simplemente se definiera el indicador como la proporción de viviendas que tienen tres o menos personas por cuarto habitable.

Para este indicador se encontró que todos los municipios estudiados tuvieron calificación de 100, pues tuvieron proporciones de viviendas con espacio suficiente bastante mayores al límite superior de 57.8% empleado en la fórmula. Sería recomendable cambiar dichos límites al aplicarse al entorno nacional.

2.2.3 Densidad poblacional

El indicador se define como la población urbana entre la superficie urbana continua en el municipio. Al definirse en INEGI población urbana como aquella mayor a 2,500 habitantes se tiene el problema que no todas estas localidades urbanas están dentro de la superficie urbana continua (tomando como base la ciudad principal) y por otro lado la superficie continua puede contener localidades consideradas como no urbanas por tener menos de 2,500 habitantes. Una mejor aproximación sería al tener la superficie continua, sumar la población de las localidades contenidas en ella sean o no mayores de 2,500 habitantes.

El procedimiento anterior puede hacerse con facilidad en años censales, sin embargo la Encuesta Intercensal 2015 sólo identifica localidades mayores a 50,000 habitantes. La estimación en este caso sería con población medida en el año 2015 en las localidades mayores (identificadas) y población estimada (a partir de la población en 2010) en las localidades menores (no identificadas). Se hizo el ejercicio en la ZMQ, en donde se tuvo la ventaja de que varias de las localidades entre 15,000 y 50,000 habitantes pueden identificarse. La población en localidades identificadas es casi el 80% de la población en la ZMQ y 85% en el municipio de Querétaro, con lo cual se tiene la confianza de que alrededor de esos porcentajes serán poblaciones medidas en 2015. Con respecto al procedimiento que posiblemente se siguió en el reporte, no se tuvo mucha diferencia en la estimación de la población urbana en el municipio de Querétaro. Sin embargo al aplicarlo a la ZMQ la diferencia fue mayor, quizás porque existen en ésta muchas localidades mayores a 2,500 habitantes fuera de la superficie continua.

2.2.4 Longitud de transporte masivo

Este indicador era parte de los indicadores extendidos del índice, de acuerdo a ONU-HABITAT (2016) pero fue incluido como indicador básico dado que no se podía obtener el indicador más importante de movilidad urbana que es el porcentaje de viajes realizados con transporte público. Sin embargo, a partir de la Encuesta Intercensal 2015, se tienen datos del porcentaje de personas que utilizan transporte público en sus viajes al trabajo y a la escuela. Aunque no son los mismos datos, están muy relacionados, por lo que convendría incluir este indicador en lugar o conjuntamente con la longitud de transporte masivo.

Un problema con este indicador es que de acuerdo con la Guía Metodológica sólo aplica para ciudades con más de 500,000 habitantes. En caso de no aplicar no se considera ningún valor al promediar. Esto aparentemente tiene un impacto neutro, sin embargo el quitarlo puede tener un impacto positivo fuerte si el otro indicador en la sub dimensión (fatalidades de tránsito) tiene calificaciones altas. En el caso de las ciudades estudiadas, se pudo ver que hay un efecto significativo en la ciudad de San Juan del Río (menor a 500,000 habitantes) cuando no se considera el indicador, dado que tiene un valor muy alto en el otro indicador en la sub dimensión. Si se hiciera el reporte de resultados por rangos de tamaños de municipios, se tendría un efecto neutro, sin embargo a nivel nacional todos los municipios se presentaron en una sola categoría.

Los indicadores de forma urbana: densidad de la interconexión vial, densidad vial y superficie destinada a vías, que son principalmente geográficos, no pudieron ser replicados por la dificultad propia de hacerlo en este tipo de datos. Se usaron los mismos valores de los reportes para el ejercicio de *benchmarking*, pero fueron evaluados para los municipios de la ZMQ pues en el análisis de tendencias se requería no solo el dato 2015, sino también en los año 2000 y 2010.

En la Tabla 2.4 se presentan los resultados en esta dimensión.

| No | Indicador | Año | Fórmula | Réplica | Observaciones |
|-------|-----------------------------------|------|--|---|---|
| 20101 | Vivienda durable | 2010 | Viviendas con materiales durables / Total de viviendas | No muy buena, se mejora utilizando la madera como durable y cambiando el límite inferior de 84.8 a 24 | Convendría estandarizar la definición de materiales durables o utilizar el criterio de CONEVAL |
| 20102 | Acceso a agua mejorada | 2010 | Viviendas con agua potable mejorada / Total de viviendas | Muy Buena | Las viviendas a considerar en este y demás que lo requieran son las viviendas particulares habitadas (VPH) |
| 20103 | Espacio habitable suficiente | 2010 | Viviendas con menos de cuatro personas por habitación / Total de VPH | Exacta, pero todas las calificaciones fueron holgadamente igual a 100 | Convendría definir las viviendas como aquellas con tres o menos personas por habitación. Dados los límites (2.5, 57.8) todas las calificaciones son igual a 100 |
| 20104 | Densidad poblacional | 2015 | Población urbana / Superficie urbana | Buena, usando proyecciones de CONAPO y cambiando el valor óptimo de 15,000 a 11,500 hab/km ² | Se requiere evaluar la precisión del procedimiento de estimación utilizado |
| 20201 | Densidad de médicos | 2013 | 1000 (Personal médico del sector público) / Población | Buena, usando población de CONAPO y límite superior de 7.74 en vez de 4.5 médicos por mil hab. | |
| 20301 | Acceso a internet | 2010 | 100 (Ocupantes en VPH con internet) / Ocupantes en VPH | Exacta, con población total en lugar de ocupantes en VPH | Se debe usar ocupantes en VPH |
| 20302 | Velocidad de banda ancha promedio | 2015 | | Exacta | La Guía Metodológica 2016 cambió la fórmula y sus parámetros. Se usa el mismo valor en todas las ciudades |
| 20401 | Longitud de transporte masivo | 2015 | 1,000,000 (km. transporte masivo) / Población | Muy buena | |
| 20402 | Fatalidades de tránsito | 2013 | 100,000 (accidentes tránsito fatales) / Población | Buena | |

Tabla 2.4 Revisión de resultados en la dimensión infraestructura de desarrollo

2.3 Calidad de vida

2.3.1 Promedio de años de escolaridad

Este indicador mide el promedio de años de escolaridad para personas de 15 años o más. El indicador nos es proporcionado por INEGI, que lo da para grupos de edad de 5 años a partir de los 15 años (15-19, 20-24, etc.) y directamente para personas de 15 años o más. El promedio de años de escolaridad para personas de 25 años o más, se puede obtener calculando un promedio ponderado de años de escolaridad en cada grupo de 5 años a partir de los 25, en donde la ponderación se obtiene en forma proporcional a la población de cada grupo de edad. Una vez obtenido el indicador, se aplica la fórmula de la Guía Metodológica para encontrar su calificación. Se presenta como ejemplo de lo realizado con la mayoría de los indicadores, el proceso de tratar de replicar sus valores. En la Figura 2.3 se presentan las calificaciones obtenidas con este proceso para las ciudades seleccionadas y el valor que presenta esa misma calificación en los reportes.

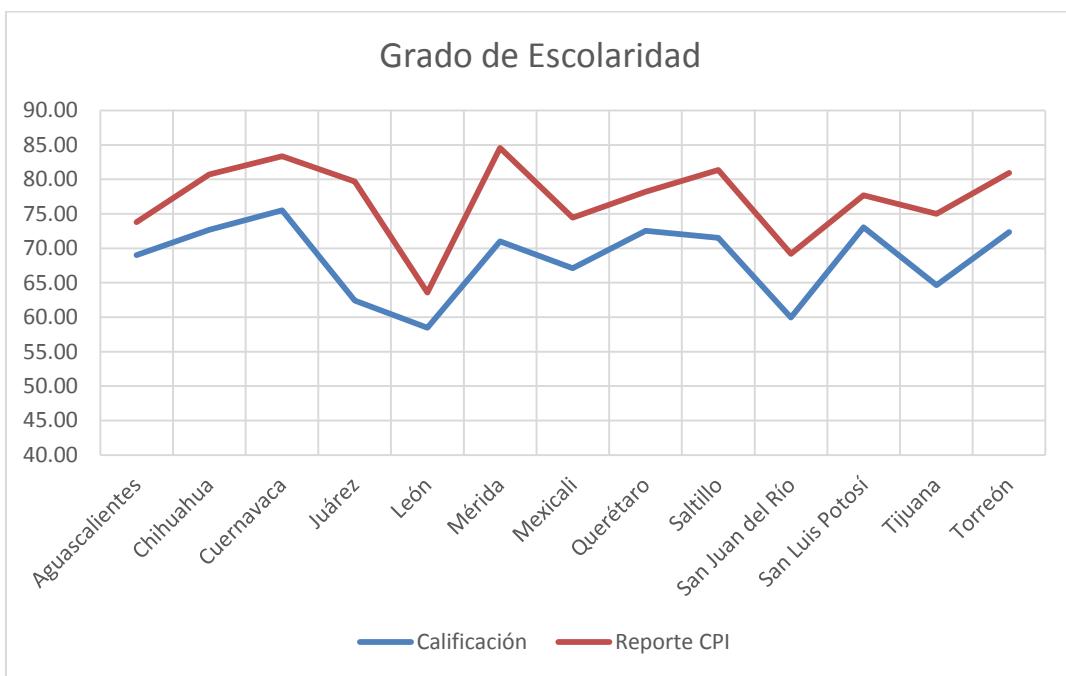


Figura 2.3 Calificación obtenida para el indicador promedio de años de escolaridad y su valor en los reportes

Puede verse en esa figura que las calificaciones obtenidas con el procedimiento descrito siguen más o menos en forma paralela y por arriba a las calificaciones reportadas. Las diferencias encontradas pueden deberse tanto a valores incorrectos de los indicadores como a los parámetros de la fórmulas que transforman estos indicadores en calificaciones. Sin embargo el valor del indicador se calibró usando el mismo procedimiento de cálculo para encontrar el promedio de años de escolaridad para personas de 15 años o más. Se obtuvo exactamente el mismo valor del indicador publicado por INEGI, por lo que se infiere que las diferencias encontradas con la

calificación deben ser producto de un cambio en los parámetros de la fórmula. La fórmula tiene un único parámetro, límite máximo de 14 años de escolaridad (con el que se obtiene una calificación igual a 100), buscando obtener el valor del parámetro que minimizara la diferencia entre la calificación de los reportes y la calculada con la fórmula. Utilizando métodos de optimización, el mejor valor encontrado fue un límite superior de 12.5 años. Los nuevos resultados pueden verse en la Figura 2.4. Las diferencias existentes indican que no se tienen exactamente las mismas calificaciones, pero se podría hablar de una buena réplica de los valores del reporte.

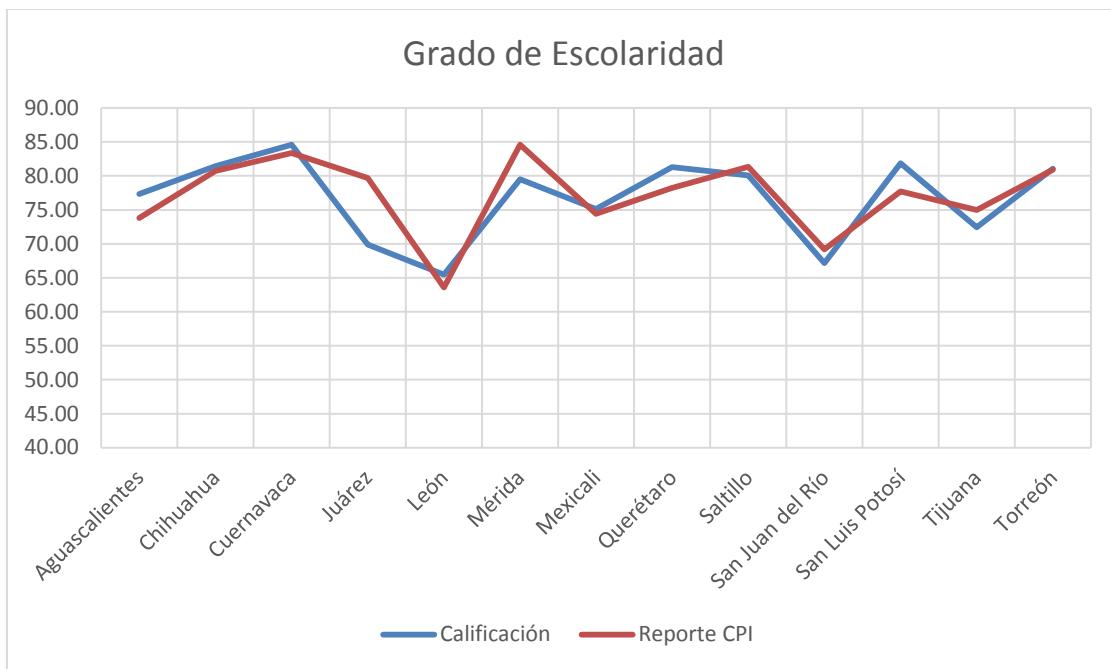


Figura 2.4 Calificación obtenida para el indicador Promedio de años de escolaridad usando el límite superior del indicador igual a 12.5 años y valor en los reportes

2.3.2 Tasa de homicidios

En la Guía Metodológica (UN-HABITAT, 2016), el indicador tasa de homicidios, utiliza el número de homicidios intencionados, mientras que en los reportes nacionales (ONU-HABITAT, 2016), se utilizaron tanto los homicidios dolosos como los culposos, siendo que sólo los primeros califican como homicidios intencionados. La práctica común en instituciones relacionadas con la medición de estas estadísticas es considerar sólo homicidios intencionados (UNODC, 2013). Este cambio en la aplicación del indicador tiene efectos importantes en el índice pues puede verse que en las ciudades consideradas como “más seguras”, la mayor cantidad de homicidios son culposos (no intencionados), mientras que para las ciudades con problemas fuertes de delincuencia la situación es la contraria.

Los indicadores: accesibilidad al espacio público abierto y áreas verdes per cápita, también geográficos, no pudieron ser replicados, sin embargo también fueron evaluados para los municipios de la ZMQ para estimar su evolución.

En la Tabla 2.5 se presentan los resultados en esta dimensión.

| No | Indicador | Año | Fórmula | Réplica | Observaciones |
|-------|---|------|--|--|--|
| 30101 | Esperanza de vida al nacer | 2013 | | Exacta | Se usa el dato a nivel estatal, por lo que hace falta su estimación municipal. Los límites (54, 83.48) cambiaron a (49, 83.48) en el manual 2016 |
| 30102 | Tasa de mortalidad de menores de 5 años | 2012 | 1000 (Mortalidad infantil) / Nacidos vivos ocurridos | Buena | |
| 30201 | Tasa de alfabetización | 2010 | Población que sabe leer y escribir en edad 15 o más / Población en edad 15 o más | Exacta | |
| 30202 | Promedio de años de escolaridad | 2010 | | Buena cambiando el límite superior 14 por 12.5 | - |
| 30301 | Tasa de homicidios | 2014 | 100,000 (Homicidios dolosos) / Población | Exacta usando homicidios totales | En el reporte se habla de homicidios totales pero la Guía Metodológica usa solo homicidios dolosos |

Tabla 2.5 Revisión de resultados en la dimensión calidad de vida

2.4 Equidad e inclusión social

2.4.1 Tasa de pobreza

En el indicador tasa de pobreza, se replicaron exactamente los valores de los reportes ONU-HÁBITAT, utilizando la población en pobreza de CONEVAL dividida entre la población total 2010 del Censo de INEGI. Sin embargo, tal como lo señala CONEVAL, su población se deriva de una muestra que al expandirla da una población diferente a la del Censo de INEGI. El indicador obtenido de esta manera es diferente al reportado en CONEVAL, debido a que se usa una base de población diferente. Se debe usar directamente la tasa de pobreza de CONEVAL.

Este problema se repite en muchos de los indicadores obtenidos en el reporte y es causa de diferencias que aunque son usualmente pequeñas, pueden evitarse. Muchos de los indicadores provienen de la muestra tomada por INEGI en los Censos para aplicar un cuestionario ampliado.

En esos casos se obtiene el número de viviendas o de ocupantes en viviendas, que cumplen con ciertas características y después se divide por el total de viviendas o de ocupantes en viviendas. Sin embargo la base de viviendas expandida de la encuesta no siempre es igual al total de viviendas que debe usarse. Muchas veces la característica es obtenida sobre las viviendas particulares habitadas con información de ocupantes o sobre las viviendas particulares habitadas excluyendo las que no fueron construidas con dicho fin, pues INEGI usa diferentes bases de viviendas (ver Tabla 2.6). De cualquier manera la solución como en el caso de CONEVAL, tomar los porcentajes directamente de la muestra y si se quiere expandir usar la base de viviendas que deba usarse, usualmente el total de viviendas particulares habitadas.

| Grupo de vivienda | Cantidad | Descripción |
|---|-----------------|--|
| Viviendas totales (VIVTOT) | 257,156 | Viviendas particulares habitadas, deshabitadas, de uso temporal y colectivas. Incluye a las viviendas particulares sin información de sus ocupantes. |
| Viviendas particulares totales (TVIVPAR) | 254,022 | Viviendas particulares habitadas, deshabitadas y de uso temporal. Excluye a las viviendas particulares sin información de ocupantes. |
| Viviendas habitadas totales (TVIVHAB) | 205,925 | Viviendas particulares y colectivas habitadas. Incluye a las viviendas particulares sin información de sus ocupantes |
| Viviendas particulares habitadas totales (TVIVPARHAB) | 205,832 | Viviendas particulares habitadas de cualquier clase: casa independiente, departamento en edificio, vivienda o cuarto en vecindad, vivienda o cuarto de azotea, local no construido para habitación, vivienda móvil, refugios o clase no especificada. Incluye a las viviendas particulares sin información de ocupantes. |
| Viviendas particulares habitadas (VIVPAR_HAB) | 202,791 | Viviendas particulares habitadas de cualquier clase: casa independiente, departamento en edificio, vivienda o cuarto en vecindad, vivienda o cuarto de azotea, local no construido para habitación, vivienda móvil, refugios o clase no especificada. Excluye a las viviendas particulares sin información de ocupantes. |

Tabla 2.6 Algunos grupos diferentes de viviendas usadas en el Censo de 2010

2.4.2 Viviendas en tugurios

En el indicador viviendas en tugurios se utilizan tres indicadores previos: vivienda durable, acceso a agua mejorada, espacio habitable suficiente; y un cuarto: acceso a instalaciones de saneamiento adecuadas. Se tiene el mismo problema mencionado anteriormente con el indicador vivienda durable, e igualmente se consideró también a los techos de madera como materiales durables para encontrar mejores réplicas.

2.4.3 Inscripción equitativa en educación de nivel secundario

Aunque el indicador está diseñado para medir la inequidad de género, en las ciudades consideradas siempre se tuvieron niveles bastante altos de equidad. Esto puede ser sistemático en ciudades medianas y grandes, por lo que se podría cambiar el estimador para considerar nivel

preparatoria o universitario, o buscar un indicador diferente que represente las condiciones de inequidad existentes.

Los resultados para esta dimensión se presentan en la Tabla 2.7.

| No | Indicador | Año | Fórmula | Réplica | Observaciones |
|-------|---|------|--|--|---|
| 40101 | Coeficiente de Gini | 2010 | | Exacta | Son valores tomados directamente de CONEVAL |
| 40102 | Tasa de pobreza | 2010 | Población con ingreso inferior a la línea de bienestar mínimo / Población total | Exacta utilizando la población debajo de la línea de bienestar de CONEVAL y la población total 2010 del Censo de INEGI | Se deben utilizar directamente las tasas calculadas por CONEVAL, cuya población por ser de una muestra, al expandirse es diferente a la población del Censo de INEGI. |
| 40201 | Viviendas en tugurios | 2010 | Ocupantes en VPH clasificadas como tugurios / Ocupantes en VPH | Buena, excepto en ciudades fronterizas y Chihuahua. | Relacionado con tres indicadores previos: vivienda durable, acceso a agua mejorada, espacio habitable suficiente y un cuarto: acceso a instalaciones de saneamiento adecuadas |
| 40202 | Desempleo juvenil | 2010 | Población desocupada en edad entre 15 y 24 años / PEA en edad entre 15 y 24 años | Exacta | |
| 40301 | Inscripción equitativa en educación de nivel secundario | 2010 | | Buena | Aunque el indicador está diseñado para medir la inequidad de género, en las ciudades consideradas fue muy pequeña la inequidad existente. |

Tabla 2.7. Revisión de resultados en la dimensión equidad e inclusión social

2.5 Sostenibilidad ambiental

2.5.1 Recolección de residuos sólidos

En el indicador recolección de residuos sólidos, la metodología de la ONU considera a las viviendas con recolección domiciliaria o con disposición en contenedor o basurero público. Sin embargo en el reporte aunque en la descripción del indicador se incluyen ambos casos, sólo se tomó en consideración al primero de ellos para calcularlo. Se tiene un error de consideración en el municipio de Aguascalientes, donde se tiene sólo 2.94% de viviendas con recolección domiciliaria pero 99.4% al considerar también la disposición en contenedor o basurero público. De esta manera el municipio con el mayor porcentaje de recolección en los municipios estudiados y que debería tener una calificación muy cercana a 100, termina con una calificación en el reporte prácticamente igual a cero.

2.5.2 Proporción de generación de energía renovable

En el reporte todos los municipios con la excepción de Mexicali tienen una calificación igual a cero. Sin embargo en la Guía Metodológica se menciona que para sistemas nacionales interconectados debería utilizarse el mismo valor en todas las ciudades conectadas. Se obtuvo por esta razón la proporción de energía renovable producida a nivel nacional, que involucra la producida por la Comisión Federal de Electricidad, la producida por productores independientes y la producida por permisionarios, aplicándose el mismo valor a todos los municipios, que es bajo pero muy diferente de cero. Igualmente puede hacerse el cálculo para el sistema Baja California, que no está conectado actualmente al sistema nacional.

En la Tabla 2.8 se presentan los resultados en esta dimensión.

| No | Indicador | Año | Fórmula | Réplica | Observaciones |
|-------|--|------|--|---|---|
| 50101 | Número de estaciones de monitoreo | 2015 | Tabla que depende de la población | Exacta si se toma la población de Mexicali de CONAPO para obtener el límite máximo de estaciones en la fórmula. | Con la población de la Encuesta Intercensal, Mexicali requiere menos estaciones. El número máximo de estaciones cambian en el manual 2016 |
| 50102 | Concentraciones de material particulado | 2013 | | Muy buena si se usan datos del IMCO que para municipios sin datos toman el promedio de ciudades de similar tamaño | Se tiene el problema que en varios municipios no se tienen datos reportados. |
| 50103 | Concentración de CO2 | 2010 | | Buena | Es un indicador a nivel nacional, por lo que se tiene el mismo valor en todas las ciudades |
| 50201 | Recolección de residuos sólidos | 2010 | VPH con recolección domiciliaria o disposición en contenedor o basurero público / Total de VPH | Exacta sin considerar disposición en contenedor o basurero público | Se tomaron en cuenta sólo VPH con recolección domiciliaria. Si se considera la disposición a contenedor, en Aguascalientes pasa de 2.94% a 99.4% de VPH |
| 50202 | Tratamiento de aguas residuales | 2014 | Volumen de aguas residuales tratadas / Volumen de aguas residuales producidas | No se pudo replicar | La información incluye la proporcionada directamente por municipios a la que no se tuvo acceso |
| 50301 | Proporción de consumo de energía renovable | 2016 | Energía proveniente de fuentes renovables / Energía total | Exacta, considerando que todas las ciudades excepto Mexicali no tienen producción de energía renovable por lo que su calificación es cero | La Guía Metodológica señala que cuando la energía se distribuye en sistemas nacionales interconectados, se debe usar el mismo valor en todas las ciudades conectadas. Se obtuvo la proporción de energía renovable en la red nacional |

Tabla 2.8. Revisión de resultados en la dimensión sostenibilidad ambiental

2.6 Gobernanza y legislación

2.6.1 Deuda sub nacional

En el indicador deuda sub nacional, se tiene un error en la aplicación de la fórmula de normalización. Como resultado se tiene que los municipios con menor deuda tienen la calificación más baja y viceversa (ver Figura 2.5). El error puede deberse a que en la Guía Metodológica (UN-HABITAT, sf) aparece erróneamente como una normalización tipo 2.1 (normalización directa, en donde más es mejor), aunque la fórmula presentada líneas abajo en dicha Guía corresponde a una normalización tipo 4 (normalización con objetivo máximo, en donde menos es mejor).

Al aplicarse la fórmula correcta resulta sin embargo que todos los municipios tienen calificación 100 al ser su indicador (deuda/ingresos totales) menor del 60%, umbral considerado como un límite después del cual se empieza a penalizar la deuda. El umbral mencionado es aplicado para deudas nacionales, donde se considera un valor del 60% del PIB como un valor razonable. Debería definirse cuál es el umbral adecuado en el caso de deudas municipales o de cualquier manera cambiar los límites en la fórmula para calificar el indicador.

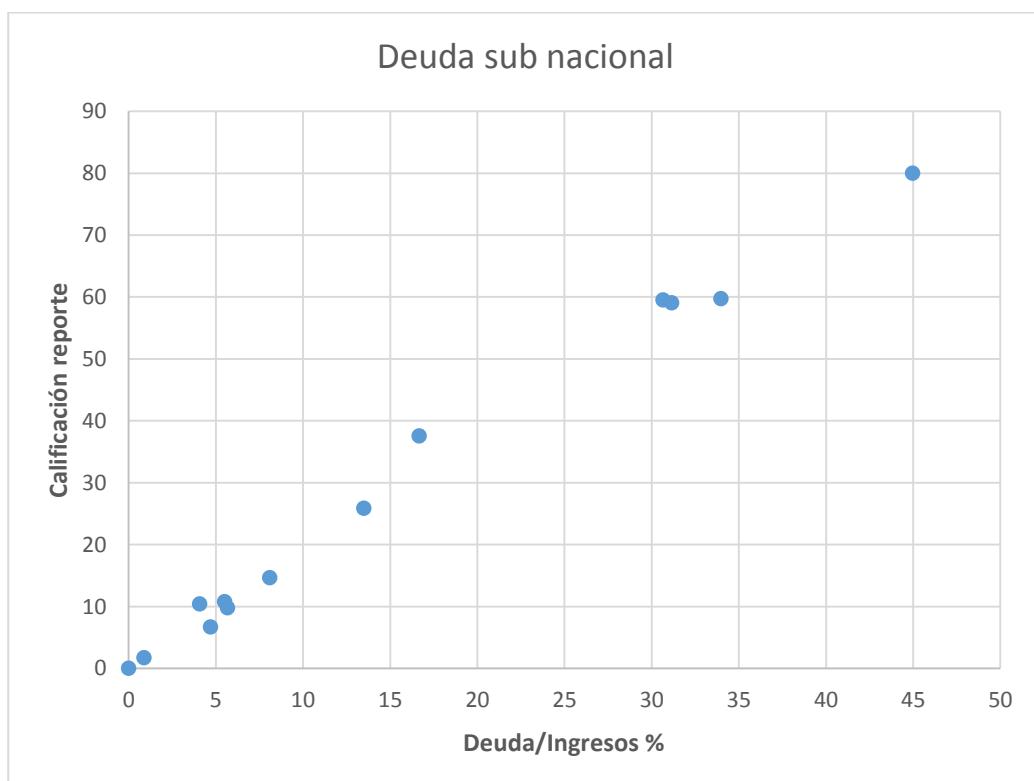


Figura 2.5 Calificación obtenida en el reporte para el indicador deuda sub nacional

2.6.2 Expansión urbana

El indicador mide la relación entre el crecimiento de la superficie urbana y el crecimiento de la población. No resulta claro cómo se obtuvo el indicador ni cómo se aplicó la fórmula para calificarlo, pero casi todos los municipios tuvieron una calificación de cero. Se dice en el reporte que se hizo una aplicación a nivel metropolitano con un periodo de análisis 1980-2015, utilizando los datos de superficie urbana 1980-2010 de SEDESOL (2012) y posiblemente los generados internamente en los estudios ONU-HABITAT. Sin embargo al comparar las superficies de SEDESOL con las obtenidas en los reportes ONU-HABITAT, puede verse que no son datos comparables, lo que puede atribuirse a que utilizaron diferentes metodologías. Los datos de superficie urbana de 1980 a 2010 reportados en SEDESOL son exclusivamente de manzanas, además proporciona un único dato de superficie bruta (incluye también vialidades y espacios abiertos) para el año 2010, que podría ser el más cercano a lo obtenido por ONU-HABITAT.

En el reporte ONU-HABITAT de Querétaro se afirma que se tuvo calificación igual a cero porque en los últimos 35 años la tasa de crecimiento del área urbana fue mayor a la tasa de crecimiento de la población. Sin embargo la metodología propuesta en la Guía Metodológica asigna una calificación de cero cuando el indicador es mayor o igual a un valor de 3, esto es cuando la tasa de crecimiento anual de la superficie urbana es tres veces mayor a la de la población. Es importante señalar que la fórmula presentada para este indicador en la Guía Metodológica (UN-HABITAT, 2016) tiene errores matemáticos al calcular tasas de crecimiento.

Bajo estas premisas se hizo el cálculo de este indicador utilizando el periodo 1980-2010 que proporciona datos homogéneos de larga duración. Se utilizó la fórmula de la Guía Metodológica, con la cual todos los municipios tienen calificaciones bajas, pero muy pocos tienen calificación igual a cero. En particular la ZMQ, en el periodo 1980-2010 se tuvo un crecimiento del área urbana del 9.67% anual y de la población del 4.14% anual, por lo que el indicador es igual a 2.34. Le corresponde una calificación de 22.1, considerando que la fórmula varía linealmente desde una calificación de 100 cuando el indicador es igual a 0, hasta una calificación de 0 cuando el indicador es igual a 3.

En la Tabla 2.9 se presentan los resultados en esta dimensión.

2.7 Ponderación de las dimensiones

Se pudo observar que no se utilizan los mismos pesos para todas las dimensiones para obtener la calificación final del índice. Esto a pesar de que en la Guía Metodológica (UN-HABITAT, 2016) se tiene un esquema de pesos iguales en toda la construcción del índice:

- Todos los indicadores tienen el mismo peso dentro de cada sub dimensión
- Todas las sub dimensiones tienen el mismo peso dentro de cada dimensión
- Todas las dimensiones tienen el mismo peso en la calificación final del índice

En el reporte, se cumplen las dos primeras condiciones pero no la tercera, por lo que es posible replicar las calificaciones obtenidas en cada una de las sub dimensiones y dimensiones, pero no en

el índice final. Usualmente este esquema de iguales pesos se justifica por su simplicidad, en la Guía Metodológica se afirma que esto se debe a la naturaleza del índice conceptualizado como un equilibrio para alcanzar la prosperidad, ilustrado con la figura de “los ejes dentro de una rueda” y bajo ese concepto es importante que las dimensiones tengan el mismo peso.

| No | Indicador | Año | Fórmula | Réplica | Observaciones |
|-------|---------------------------------|-----------|---|---|--|
| 60101 | Participación electoral | 2010-2015 | Personas en la lista nominal que votaron / Personas en la lista nominal | Exacta a excepción de Mexicali, que tenía una participación el 22.3% y resultó ser de 39.7% | |
| 60201 | Eficiencia del gasto local | 2015 | Egresos brutos / Presupuesto | No se pudo replicar | Los datos obtenidos tenían casi siempre los egresos igual a lo presupuestado |
| 60202 | Recaudación de ingresos propios | 2015 | Ingresos propios / Ingresos totales | Buena | |
| 60203 | Deuda sub nacional | | Deuda / Ingresos totales | Muy buena invirtiendo el sentido del indicador | Se tomó en sentido inverso la calificación, por lo que ciudades con deuda baja obtienen calificaciones bajas y viceversa |
| 60301 | Expansión urbana | | Tasa de crecimiento área urbana / Tasa de crecimiento de la población | No se especifica en forma precisa el cálculo del indicador | Todas las ciudades excepto Cuernavaca, San Juan del Río y Tijuana tienen calificación igual a cero. La fórmula presentada en la Guía Metodológica 2016 no es correcta. |

Tabla 2.9. Revisión de resultados en la dimensión gobernanza y legislación

De utilizarse igual peso en todas las dimensiones para obtener el valor final del índice, se obtendrían los resultados mostrados en la Figura 2.6, en todos los casos se observan diferencias siendo las más grandes mayores a 3 puntos en Mérida, Saltillo y Aguascalientes.

Con los datos existentes no es posible conocer los pesos usados, pero utilizando un modelo de optimización, se pudo encontrar un conjunto de pesos que hiciera lo menor posible el error entre las dos calificaciones y al mismo tiempo tratara de que fueran lo más cercano posibles entre sí. El conjunto de pesos y calificaciones obtenidos de esta forma se muestra en la Tabla 2.10 y en la

Figura 2.7, obteniéndose diferencias muy pequeñas en todos los casos, las mayores fueron de 0.61 puntos en Mexicali y Torreón.

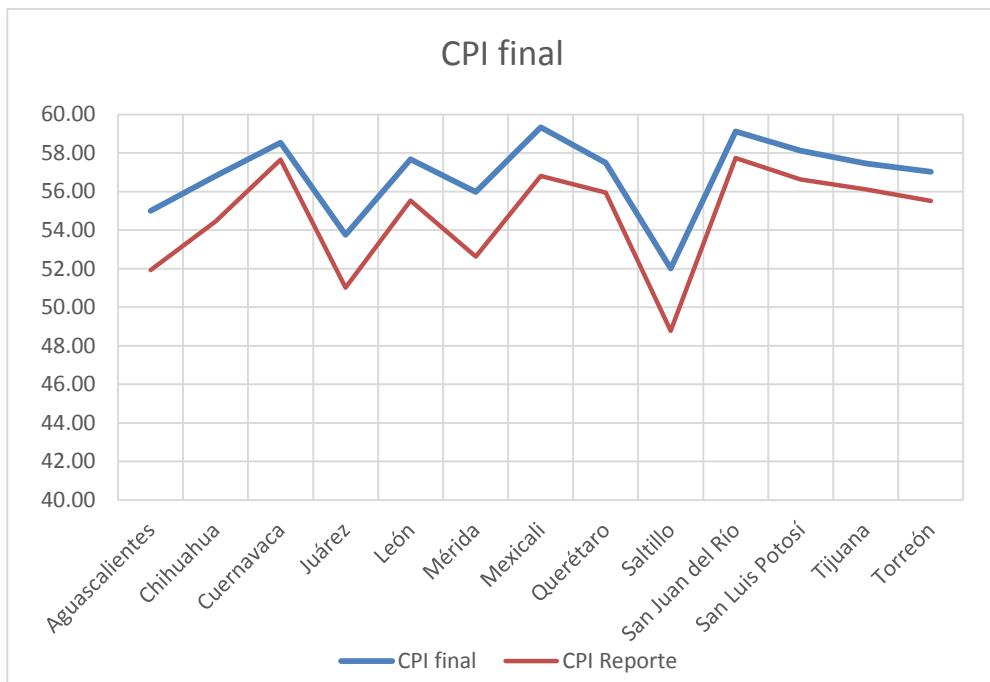


Figura 2.6 Diferencia entre el valor final del índice usando igual peso en todas las dimensiones y los valores obtenidos en los reportes

| | Municipio | Dimensión | | | | | | CPI final | CPI reporte |
|----|------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|-------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| 1 | Aguascalientes | 59.08 | 64.85 | 69.72 | 72.49 | 34.77 | 29.10 | 52.18 | 51.92 |
| 2 | Chihuahua | 59.11 | 66.15 | 63.85 | 75.10 | 47.15 | 29.48 | 54.35 | 54.45 |
| 3 | Cuernavaca | 56.19 | 64.39 | 62.73 | 72.47 | 41.19 | 54.26 | 57.30 | 57.66 |
| 4 | Juárez | 60.37 | 57.33 | 62.48 | 71.67 | 45.86 | 24.82 | 51.17 | 51.02 |
| 5 | León | 62.67 | 66.76 | 67.53 | 71.37 | 46.39 | 31.34 | 55.36 | 55.53 |
| 6 | Mérida | 59.28 | 64.20 | 75.25 | 73.69 | 30.51 | 32.96 | 52.98 | 52.62 |
| 7 | Mexicali | 57.08 | 57.87 | 59.45 | 74.23 | 77.69 | 29.64 | 57.41 | 56.80 |
| 8 | Querétaro | 65.43 | 65.23 | 64.14 | 70.21 | 40.97 | 38.97 | 55.69 | 55.95 |
| 9 | Saltillo | 60.84 | 55.74 | 63.65 | 73.61 | 28.71 | 29.55 | 49.25 | 48.78 |
| 10 | San Juan del Río | 63.00 | 69.22 | 65.79 | 71.01 | 38.60 | 47.09 | 57.59 | 57.74 |
| 11 | San Luis Potosí | 62.70 | 62.58 | 68.17 | 69.53 | 51.00 | 34.76 | 56.04 | 56.63 |
| 12 | Tijuana | 62.60 | 57.15 | 58.05 | 72.66 | 34.72 | 59.53 | 56.57 | 56.11 |
| 13 | Torreón | 59.88 | 63.39 | 66.25 | 71.11 | 45.52 | 35.95 | 54.90 | 55.51 |
| | Peso usado | 0.181 | 0.181 | 0.121 | 0.121 | 0.181 | 0.215 | | |

Tabla 2.10. Calificación obtenida usando pesos diferentes en las dimensiones

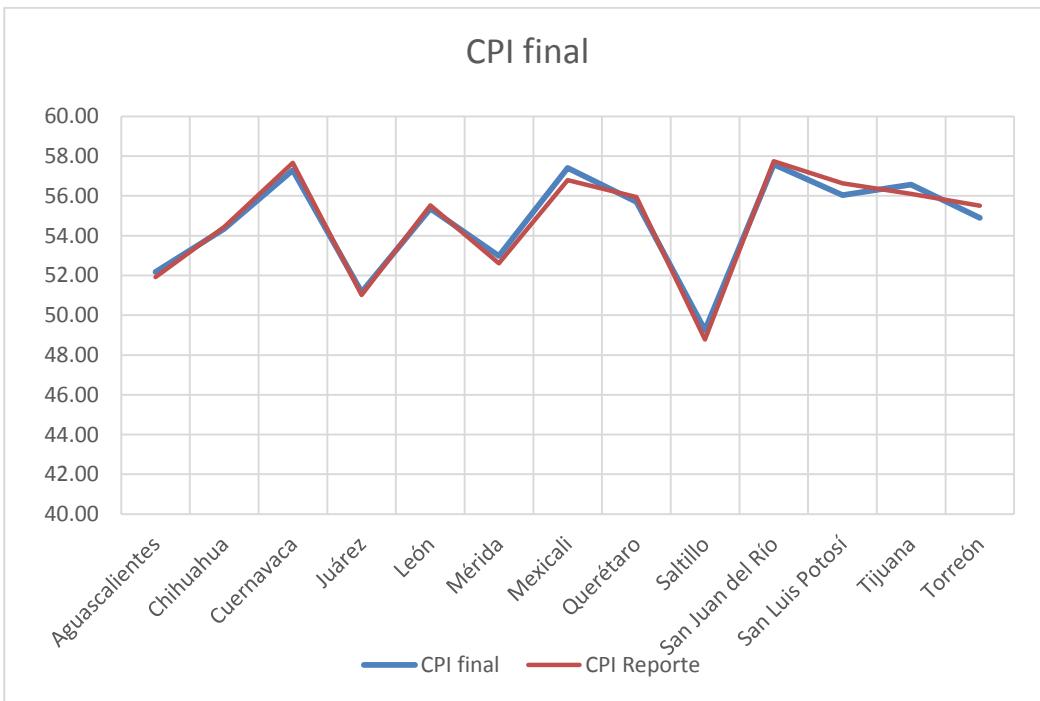


Figura 2.7 Diferencia entre el índice obtenido usando pesos diferentes pero iguales en todos los municipios y los valores obtenidos en los reportes

2.8 Hallazgos principales

Los principales hallazgos encontrados al finalizar este ejercicio, se pueden clasificar en los siguientes rubros:

- Errores en la definición o aplicación de los indicadores
- Indicadores en los que se podría mejorar su definición o aplicación
- Indicadores cuyos límites deberían actualizarse
- Indicadores que no tienen impacto local por ser medidos a nivel nacional
- Indicadores que perdieron pertinencia
- Indicadores para los que debe definirse en forma precisa su aplicación

En la Tabla 2.11 se resumen y comentan.

| No | Indicador | Comentario |
|---|---|--|
| Errores en la definición o aplicación del indicador o fórmulas | | |
| | Ponderación de dimensiones | Se deben utilizar iguales pesos |
| 10401 | Tasa de desempleo | Se debe utilizar PEA mayor o igual a 15 años en el denominador de la fórmula |
| 20301 | Acceso a internet | Se debe utilizar ocupantes en VPH en lugar de población total |
| 30301 | Tasa de homicidios | Se deben incluir solo homicidios dolosos |
| 50201 | Recolección de residuos sólidos | Se debe medir recolección domiciliaria o disposición en contenedor o basurero público |
| 50301 | Proporción de consumo de energía renovable | Se debe medir a nivel red regional o nacional |
| 60203 | Deuda sub nacional | Se debe aplicar el sentido del indicador: a menor deuda mayor calificación |
| Indicadores que podría mejorarse su definición o aplicación | | |
| 60301 | Expansión urbana | Podrían utilizarse datos más homogéneos y los límites originales para calificar: (0, 3) |
| 10101 | Producto urbano per cápita | Se podría utilizar PIB en lugar de VACB, o de usarse éste último escalar los parámetros en la fórmula para su calificación |
| 10301 | Densidad económica | Igual al anterior |
| 20104 | Densidad poblacional | Se podría mejorar la estimación de la población urbana |
| Indicadores cuyos límites deberían actualizarse | | |
| 20103 | Espacio habitable suficiente | Cambiar los límites (2.5, 57.8), pues todas las calificaciones son de 100 |
| 60203 | Deuda sub nacional | Cambiar el valor máximo del 60%, pues todas las calificaciones son igual a 100 |
| Indicadores medidos a nivel nacional | | |
| 20302 | Velocidad de banda ancha promedio | Al tener la misma calificación en todos los municipios, no se tiene ningún impacto |
| 50103 | Concentración de CO2 | Igual al anterior |
| 50301 | Proporción de consumo de energía renovable | Igual al anterior |
| Indicadores que perdieron pertinencia | | |
| | Inscripción equitativa en educación de nivel secundario | No representa ya una condición de inequidad |
| Indicadores para los que debe definirse en forma precisa su aplicación | | |
| 20101 | Vivienda durable | Se deben definir explícitamente los materiales que son considerados durables |
| 40201 | Viviendas en tugurios | Igual al anterior |

Tabla 2.11 Principales hallazgos al validar la información

3. Producción y validación de Información geográfica

Para comprender más cabalmente las variables e indicadores que tienen componentes espaciales o territoriales y los procedimientos mediante los cuales se llegó a estos, para las ciudades seleccionadas se creó un sistema de información geográfica (SIG) con diversas fuentes cartográficas e imágenes de satélite de todas ellas. Las capas que lo forman se entregan con el presente reporte.

3.1 Identificación de aglomeraciones urbanas

Al no tenerse la información geográfica utilizada en los reportes, se trató de reproducir el proceso para identificar las zonas urbanas, aglomeraciones urbanas y huellas urbanas de las 12 ciudades seleccionadas, tal como se describe en Shlomo *et. al.* (2005) mediante un clasificador iterativo no supervisado de máxima verosimilitud (ISODATA, *Iterative Self-Organizing Data Analysis Technique*) sobre las bandas 1 a 6 de imágenes Landsat 8 de mediados de 2015.

Es importante destacar que los resultados de clasificadores de este tipo varían en función de diversos factores, entre los que se cuentan: la fecha de la toma de la imagen, las condiciones meteorológicas antes y durante la toma, la mayor o menor área de la escena sobre la que se realiza el proceso de clasificación; además de los parámetros (número de bandas que se usan, de semillas para generar los conglomerados de las clases y otros). Será repetible sólo en el caso de que se emplee la misma escena, la misma área, el mismo algoritmo y número inicial de clases. Las publicaciones de ONU Habitat sólo recomiendan comenzar con un número grande de semillas, sin especificarlo.

Se realizaron algunas pruebas y se logró reproducir en gran medida los resultados de la clasificación que aparece en las portadas de los informes finales municipales. Como ejemplo se presenta en la Figura 3.1, de la ciudad de Torreón, Coahuila. En la parte superior está la portada del informe y al centro las clases 5 y 6 de una corrida de 10 semillas con las 6 bandas de una imagen L8 del 3 de marzo de 2015. Son muy parecidas, tanto como pueden serlo dos tomas de fecha distinta (los informes no dan la fecha de las escenas utilizadas ni el recorte empleado en la clasificación) en una zona de vegetación de clima seco.

No obstante hay dos aspectos que impiden reproducir la aglomeración urbana, en la parte inferior de la Figura 3.1. El primero de ellos es que dentro de la zona urbana existen siempre varias clases, como se aprecia en la Figura 3.2, en donde 6 de las 8 clases se encuentran en la ciudad, con dominancia de las de concreto y asfalto (agrupado con suelo oscuro y agua). Además varias de las clases se encuentran tanto dentro como fuera de la zona urbana. Esto significa que la clasificación no nos da directamente una delimitación de la ciudad. Se requiere interpretar de algún modo este resultado.

Coahuila de Zaragoza

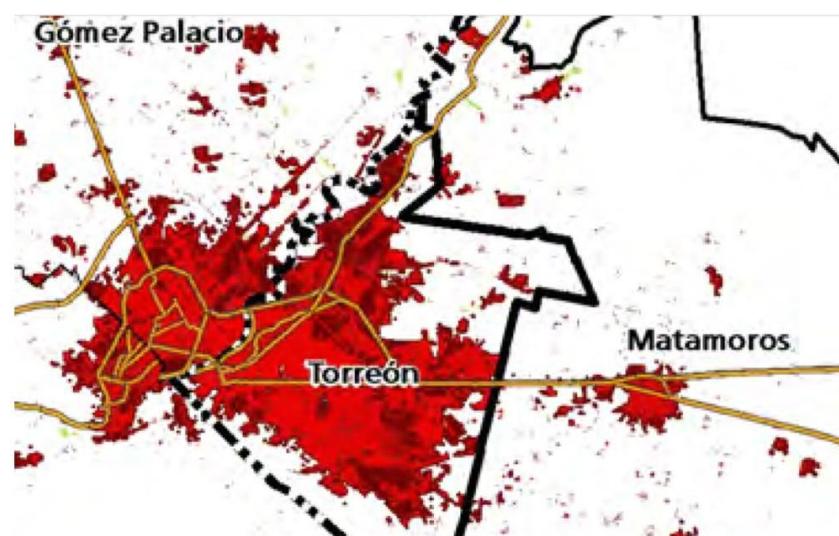
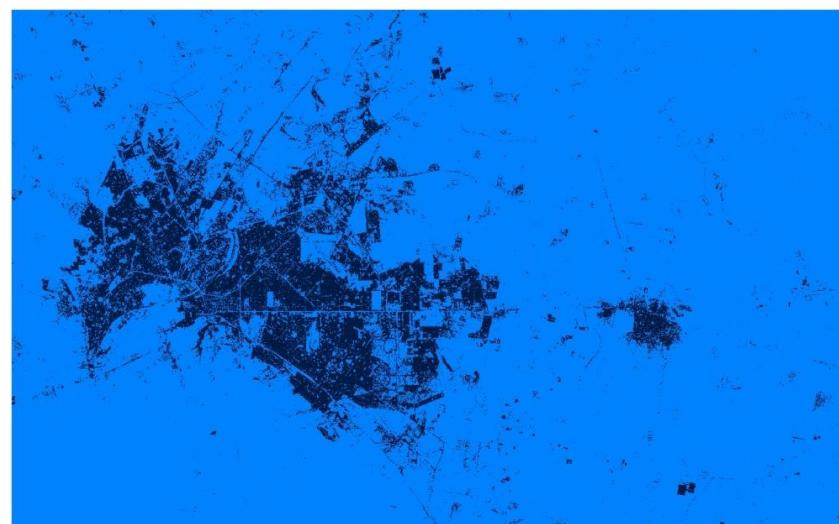
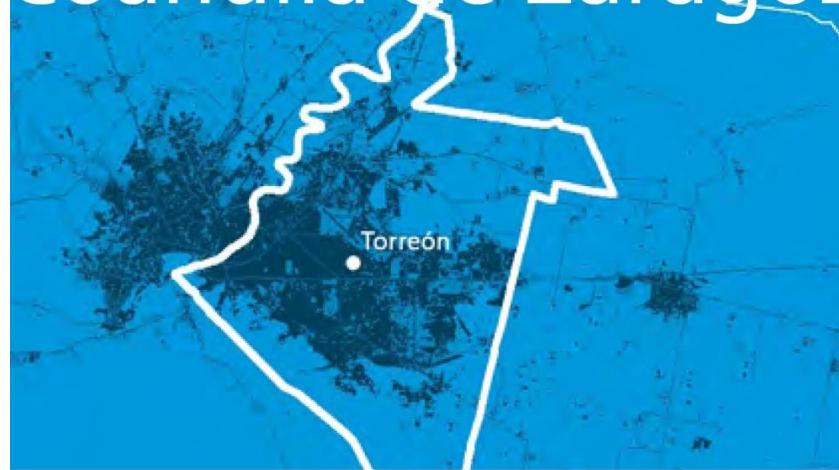


Figura 3.1 Torreón: portada del informe, clasificación CQRN y aglomeración urbana en el reporte

En los reportes se habla de una “huella urbana” que se define como el suelo artificializado, es decir aquél que ha sufrido alguna modificación derivada de las actividades humanas. Esta es una definición muy vaga ya que dentro del ámbito de “alguna modificación...” caben perfectamente el pastoreo de caprinos, los bancos de material, las parcelas agrícolas o las reforestaciones. Parece evidente que lo que se quiere realmente identificar es lo que ha sido urbanizado o está en proceso de serlo: desmonte, traza de calles, construcción de infraestructura y de viviendas, naves, áreas verdes urbanas, etc.

En las 12 ciudades, se encuentran confusiones: diversas áreas clasificadas como huella urbana que son parcelas agrícolas y otras coberturas claramente no urbanas, así como zonas, muchas de ellas adjuntas a la ciudad, que sí son urbanas y no están consideradas como huella.

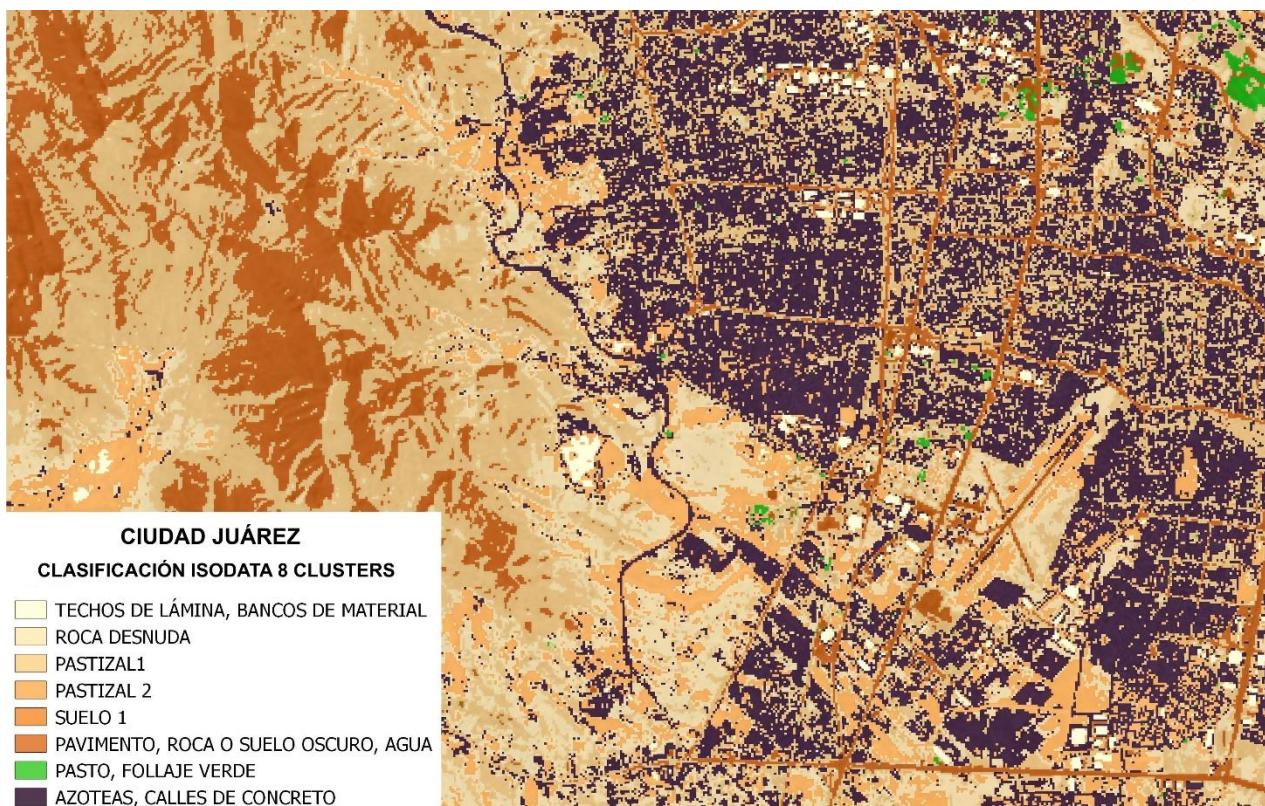


Figura 3.2 Clasificación ISOVIEW, 8 clases, Ciudad Juárez

La segunda es que no existe en los informes finales una delimitación clara de cuáles de las zonas urbanizadas pertenecen o no a la aglomeración urbana. Si son todas las que están en rojo en el mapa de la parte inferior de la Figura 3.1 (situación que se repite en todas las demás ciudades), no parece respetarse la distancia de 1 km máximo, o de cien metros, ya que aparecen zonas urbanizadas alejadas incluso más de 5 km de la más cercana.

Por todo esto, se tomó la decisión de usar las áreas urbanas de la cartografía geoestadística urbana del Marco Geoestadístico 2014 versión 6.2 (DENUE 01/2015), del INEGI, para las cuales se usó una metodología estandarizada en todo el país, se levantó por personal técnico en las Direcciones Regionales del Instituto, que conoce en detalle las ciudades, además de que fue la base para la Encuesta Intercensal 2015.

Para definir las aglomeraciones urbanas, se tomaron las áreas urbanas de la cartografía INEGI y se les creó un buffer de 500 m. En la Figura 3.3 se aprecian, en 1, dos áreas separadas por más de 1 Km y en 2, otras cuya separación es menor a esa distancia. Si se encontraban alineaciones (también en 2) de varias áreas urbanizadas, aunque alguna se encuentre más lejos de 1 km de la mancha principal, se le consideró como parte de la aglomeración urbana.

La aglomeración urbana es así la suma de las áreas que quedan dentro del *Buffer*.

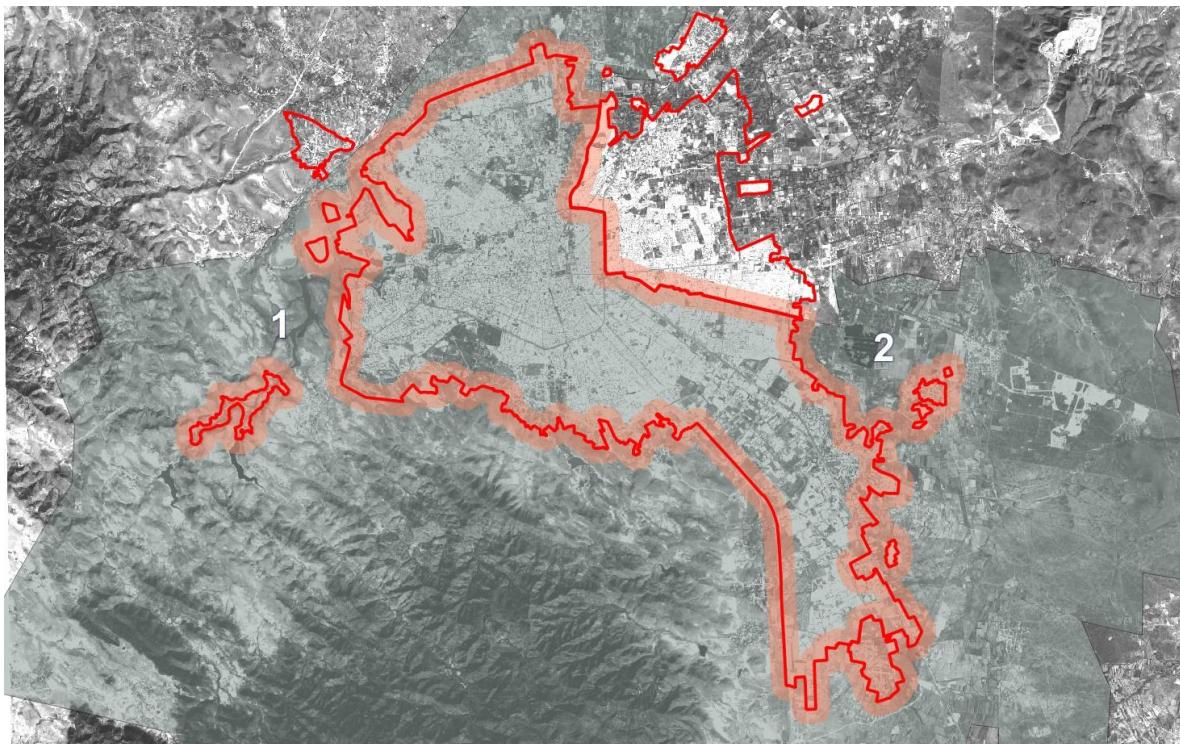


Figura 3.3 Buffer de 500 m (rosado) alrededor de áreas urbanas en el municipio de San Luis Potosí

3.2 Áreas verdes y otras instalaciones públicas

Los conjuntos de datos vectoriales a nivel estatal de la cartografía geoestadística urbana del Marco Geoestadístico 2014 del INEGI, además de los polígonos urbanos contienen una serie de temas como manzanas (en general polígonos), áreas verdes y otras instalaciones públicas (polígonos), vialidades urbanas (líneas) y muchos otros.

En la capa de áreas verdes, se calcularon las superficies de las áreas verdes denominadas de esa manera, las plazas públicas y los parques, excluyendo a los camellones, tréboles y otras.

3.3 Longitud y superficie de vialidades urbanas

Para conocer la longitud de vialidades en kilómetros, se calcularon sobre la cartografía geoestadística urbana del Marco Geoestadístico 2014 del INEGI, las longitudes de cada uno de los segmentos de calles dentro del área urbana de cada ciudad y se sumaron en el SIG.

La superficie de las vialidades se calculó mediante dos procedimientos: primero, se restaron todas las áreas de polígonos de manzanas conjuntamente con las áreas verdes y otras instalaciones, al total del polígono urbano, como se ve en la Figura 3.4. En esta figura, al área urbana de Querétaro (amarillo), se le han sobre puesto manzanas (azul) y áreas verdes (verde). Además de las calles, otras estructuras (1, 2) quedan en amarillo y por tanto, contabilizan como superficie. Se observa que además de las calles (amarillo), existen otras áreas como andadores (1) o estacionamientos (2), entre otros. Viendo esto, se realizó el segundo procedimiento para el cálculo de área de vialidades, mediante el producto de la longitud de las mismas por un ancho promedio de 8 metros.



Figura 3.4 Cartografía del Marco Geoestadístico 2014 INEGI.

En varias de las ciudades analizadas, los resultados son bastante similares. En otros, por ejemplo ciudades muy extendidas con baldíos intraurbanos que no son manzanas, cauces de ríos y otros, el área calculada por el primer método es bastante mayor que el resultado del segundo.

3.4 Número de intersecciones de las vialidades

Dado que los vectores de las vialidades en la cartografía geoestadística urbana del Marco Geoestadístico 2014 del INEGI son en su totalidad segmentos que cortan en cada intersección con otra calle, es una operación simple en el SIG generar los nodos de la red. En la figura 5 se aprecian los nodos o intersecciones generados a partir de los vectores de las calles en la ciudad de Torreón.

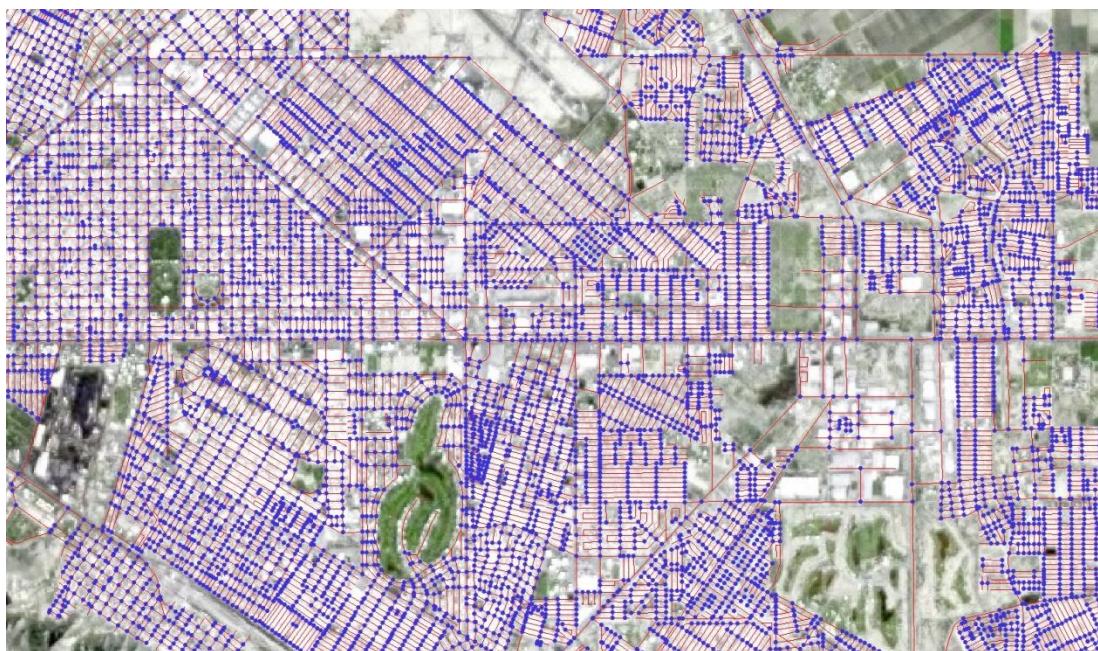


Figura 3.5 . Intersecciones de vialidades urbanas en la ciudad de Torreón, Coah.

4. Benchmarking

Se realizó un ejercicio de *benchmarking* para comparar los resultados del municipio de Querétaro con los de aquellos municipios de similar tamaño seleccionados previamente. Se pudieron encontrar las fortalezas y debilidades del municipio de Querétaro, así como los municipios con los mejores desempeños para establecer sus horizontes de mejora.

4.1 Resultados en los reportes ONU-HABITAT

Antes de introducir los cambios sugeridos por los hallazgos en la sección anterior, se realiza un primer análisis de los resultados en los trece municipios seleccionados, usando las calificaciones de los reportes ONU-HABITAT. Los resultados en estos reportes, se presentan en la Tabla 4.1, en donde el municipio de Querétaro ocupa un lugar intermedio y 36 a nivel nacional. La ciudad mejor calificada es San Juan del Río, en parte porque siendo una ciudad menor a 500,000 habitantes, no le aplica el indicador de transporte masivo, en el que la mayoría de ciudades consideradas tiene calificación muy baja, incluyendo muchas con cero.

| | Municipio | CPI | Lugar nacional |
|----|------------------|-------------|----------------|
| 1 | San Juan del Río | 57.7 | 18 |
| 2 | Cuernavaca | 57.7 | 19 |
| 3 | Mexicali | 56.8 | 26 |
| 4 | San Luis Potosí | 56.6 | 27 |
| 5 | Tijuana | 56.1 | 34 |
| 6 | Querétaro | 56.0 | 36 |
| 7 | León | 55.5 | 40 |
| 8 | Torreón | 55.5 | 41 |
| 9 | Chihuahua | 54.5 | 53 |
| 10 | Mérida | 52.6 | 75 |
| 11 | Aguascalientes | 51.9 | 82 |
| 12 | Juárez | 51.0 | 100 |
| 13 | Saltillo | 48.8 | 128 |

Tabla 4.1 Índice de prosperidad en los reportes ONU-HABITAT

Usando sólo su posición relativa con respecto a otros municipios, el municipio de Querétaro tiene sus mejores resultados en las dimensiones de productividad (donde incluso es el mejor) e infraestructura de desarrollo. Tiene resultados regulares en calidad de vida y en gobernanza y legislación. Tiene resultados bajos en equidad e inclusión social y en sostenibilidad ambiental como puede verse en la Tabla 4.2 y en la Tabla 4.3, donde se muestra la escala de prosperidad usada en los reportes de la ONU: factores sólidos (calificación arriba de 70), factores moderadamente sólidos o débiles (calificación entre 50 y 70) y factores débiles (calificación por debajo de 50). Los primeros se señalan con color verde, los segundo con amarillo y los terceros con rojo.

| | Productividad | | Infraestructura de desarrollo | | Calidad de vida | |
|--|------------------|-------------|-------------------------------|-------------|------------------|-------------|
| | Querétaro | 65.4 | San Juan del Río | 69.2 | Mérida | 75.3 |
| | San Juan del Río | 63.0 | León | 66.8 | Aguascalientes | 69.7 |
| | San Luis Potosí | 62.7 | Chihuahua | 66.2 | San Luis Potosí | 68.2 |
| | León | 62.7 | Querétaro | 65.2 | León | 67.5 |
| | Tijuana | 62.6 | Aguascalientes | 64.8 | Torreón | 66.3 |
| | Saltillo | 60.8 | Cuernavaca | 64.4 | San Juan del Río | 65.8 |
| | Juárez | 60.4 | Mérida | 64.2 | Querétaro | 64.1 |
| | Torreón | 59.9 | Torreón | 63.4 | Chihuahua | 63.8 |
| | Mérida | 59.3 | San Luis Potosí | 62.6 | Saltillo | 63.7 |
| | Chihuahua | 59.1 | Mexicali | 57.9 | Cuernavaca | 62.7 |
| | Aguascalientes | 59.1 | Juárez | 57.3 | Juárez | 62.5 |
| | Mexicali | 57.1 | Tijuana | 57.2 | Mexicali | 59.4 |
| | Cuernavaca | 56.2 | Saltillo | 55.7 | Tijuana | 58.0 |

Tabla 4.2. Calificación en los reportes ONU-HABITAT en las primeras tres dimensiones en los municipios seleccionados

| | Equidad e inclusión social | | Sostenibilidad ambiental | | Gobernanza y legislación | |
|--|----------------------------|-------------|--------------------------|-------------|--------------------------|-------------|
| | Chihuahua | 75.1 | Mexicali | 77.7 | Tijuana | 59.5 |
| | Mexicali | 74.2 | San Luis Potosí | 51.0 | Cuernavaca | 54.3 |
| | Mérida | 73.7 | Chihuahua | 47.1 | San Juan del Río | 47.1 |
| | Saltillo | 73.6 | León | 46.4 | Querétaro | 39.0 |
| | Tijuana | 72.7 | Juárez | 45.9 | Torreón | 36.0 |
| | Aguascalientes | 72.5 | Torreón | 45.5 | San Luis Potosí | 34.8 |
| | Cuernavaca | 72.5 | Cuernavaca | 41.2 | Mérida | 33.0 |
| | Juárez | 71.7 | Querétaro | 41.0 | León | 31.3 |
| | León | 71.4 | San Juan del Río | 38.6 | Mexicali | 29.6 |
| | Torreón | 71.1 | Aguascalientes | 34.8 | Saltillo | 29.6 |
| | San Juan del Río | 71.0 | Tijuana | 34.7 | Chihuahua | 29.5 |
| | Querétaro | 70.2 | Mérida | 30.5 | Aguascalientes | 29.1 |
| | San Luis Potosí | 69.5 | Saltillo | 28.7 | Juárez | 24.8 |

Tabla 4.3. Calificación en los reportes ONU-HABITAT en las últimas tres dimensiones en los municipios seleccionados

Así puede observarse que en las tres primeras dimensiones (productividad, infraestructura de desarrollo y calidad de vida) prácticamente todas las ciudades tuvieron factores moderados, lo que incluye a las dimensiones donde Querétaro tiene sus mejores resultados. En la dimensión donde Querétaro tiene su peor resultado (equidad e inclusión social) se tienen factores sólidos en casi todos los municipios. En la dimensión sostenibilidad ambiental y en la dimensión gobernanza y

legislación, la gran mayoría de municipios tienen factores débiles, aunque mucho de ello tiene que ver con la forma en que se aplicaron los indicadores.

Con estos mismos resultados, pero utilizando los mismos pesos en la ponderación de las dimensiones para encontrar el valor final del índice, el índice en Querétaro pasó de 55.95 a 57.49, y sigue ocupando un valor intermedio. Estos nuevos valores del índice se tienen en la Tabla 4.4.

| | Municipio | CPI |
|----|------------------|-------------|
| 1 | Mexicali | 59.3 |
| 2 | San Juan del Río | 59.1 |
| 3 | Cuernavaca | 58.5 |
| 4 | San Luis Potosí | 58.1 |
| 5 | León | 57.7 |
| 6 | Querétaro | 57.5 |
| 7 | Tijuana | 57.5 |
| 8 | Torreón | 57.0 |
| 9 | Chihuahua | 56.8 |
| 10 | Mérida | 56.0 |
| 11 | Aguascalientes | 55.0 |
| 12 | Juárez | 53.8 |
| 13 | Saltillo | 52.0 |

Tabla 4.4 Índice de prosperidad en los reportes ONU-HABITAT, utilizando los mismos pesos en la ponderación de dimensiones

El primer lugar ahora es Mexicali, en cierta manera debido a su calificación de 100 en el indicador proporción de energía renovable, en el cual los demás municipios tuvieron una calificación de 0. El municipio de San Juan del Río ocupa el segundo lugar, aunque si se considerara para este municipio la calificación de 0 en el indicador longitud de transporte masivo estaría en el quinto lugar.

De manera preliminar podría decirse que bajo un enfoque de sustentabilidad, el municipio de Querétaro tiene fortalezas muy importantes en la parte económica, pero debilidades muy fuertes en las partes social y ambiental.

4.2 Resultados con corrección de errores o mejoras en indicadores

Se introdujeron algunos cambios de entre los hallazgos detectados, buscando mejorar los resultados en el reporte, pero sin sesgar la comparación entre los municipios. Por esto se evitó hacer cambios donde no se tenía suficiente evidencia o datos disponibles. Los cambios pertenecen a dos de las categorías descritas en la Tabla 2.11, la primera es la de “errores en la definición o aplicación de los indicadores”, en donde se incluyó a: ponderación de dimensiones, tasa de desempleo, tasa de homicidios, recolección de residuos sólidos, proporción de consumo de energía renovable y deuda sub nacional. La segunda categoría es la descrita como “indicadores que podría mejorarse su definición o aplicación”, en donde se incluyeron: producto urbano per cápita y expansión urbana. No se incluyeron de entre los hallazgos en estas categorías al acceso a internet y a la densidad poblacional por ser errores no muy significativos y densidad económica por tenerse una gran diferencia entre las calificaciones en el reporte y la calculada, diferencia que no se pudo explicar. No se utilizaron los posibles cambios en otras categorías, posteriormente, al trabajar solamente con el municipio de Querétaro se introducirán mayores cambios.

Con estos cambios, el municipio de Querétaro se mantuvo como el mejor en la dimensión de productividad; tuvo valores similares en la dimensión infraestructura de desarrollo; una mejoría en la dimensión calidad de vida, idénticos resultados en el indicador equidad e inclusión social, que no tuvo ningún cambio. En sostenibilidad ambiental tuvo una mejoría en la calificación y en su posición relativa, pero todavía dentro de los rangos de factores débiles. La mejora más grande se tuvo en gobernanza y legislación. Todo esto puede verse en la Tabla 4.5, Tabla 4.6 y Figura 4.1. Las dos últimas dimensiones: sostenibilidad ambiental y gobernanza y legislación siguen siendo las más débiles, aunque no en el grado tan alto que se tenía con los resultados del reporte.



Figura 4.1 Análisis del desempeño relativo en las dimensiones al introducir cambios en los indicadores (revisión)

| | Productividad | | | Infraestructura de desarrollo | | | Calidad de vida | |
|----|------------------|------|----|-------------------------------|------|----|------------------|------|
| 1 | Querétaro | 69.5 | 1 | San Juan del Río | 69.2 | 1 | Mérida | 78.1 |
| 2 | Tijuana | 67.3 | 2 | León | 66.8 | 2 | Aguascalientes | 74.8 |
| 3 | San Juan del Río | 66.9 | 3 | Chihuahua | 66.3 | 3 | San Juan del Río | 72.0 |
| 4 | León | 66.5 | 4 | Querétaro | 65.3 | 4 | León | 71.3 |
| 5 | San Luis Potosí | 66.5 | 5 | Aguascalientes | 64.9 | 5 | San Luis Potosí | 68.9 |
| 6 | Juárez | 64.5 | 6 | Cuernavaca | 64.6 | 6 | Querétaro | 67.8 |
| 7 | Mérida | 64.3 | 7 | Mérida | 64.3 | 7 | Torreón | 67.6 |
| 8 | Aguascalientes | 63.6 | 8 | Torreón | 63.5 | 8 | Saltillo | 66.8 |
| 9 | Saltillo | 63.4 | 9 | San Luis Potosí | 62.7 | 9 | Cuernavaca | 65.7 |
| 10 | Chihuahua | 63.3 | 10 | Mexicali | 58.0 | 10 | Chihuahua | 64.7 |
| 11 | Torreón | 62.5 | 11 | Juárez | 57.5 | 11 | Juárez | 62.9 |
| 12 | Mexicali | 61.6 | 12 | Tijuana | 57.3 | 12 | Mexicali | 60.4 |
| 13 | Cuernavaca | 61.3 | 13 | Saltillo | 55.8 | 13 | Tijuana | 59.3 |

Tabla 4.5 Calificación en las primeras tres dimensiones después de introducir cambios en los indicadores señalados

| | Equidad e inclusión social | | | Sostenibilidad ambiental | | | Gobernanza y legislación | |
|----|----------------------------|------|----|--------------------------|------|----|--------------------------|------|
| 1 | Chihuahua | 75.1 | 1 | Torreón | 61.4 | 1 | Tijuana | 60.1 |
| 2 | Mexicali | 74.2 | 2 | San Luis Potosí | 60.3 | 2 | Cuernavaca | 58.6 |
| 3 | Mérida | 73.7 | 3 | Aguascalientes | 59.8 | 3 | Querétaro | 56.3 |
| 4 | Saltillo | 73.6 | 4 | Juárez | 58.5 | 4 | Mérida | 54.0 |
| 5 | Tijuana | 72.7 | 5 | Chihuahua | 58.0 | 5 | Aguascalientes | 50.4 |
| 6 | Aguascalientes | 72.5 | 6 | Mexicali | 55.4 | 6 | San Luis Potosí | 46.3 |
| 7 | Cuernavaca | 72.5 | 7 | León | 54.4 | 7 | Torreón | 46.3 |
| 8 | Juárez | 71.7 | 8 | San Juan del Río | 51.7 | 8 | San Juan del Río | 45.7 |
| 9 | León | 71.4 | 9 | Tijuana | 51.1 | 9 | Juárez | 44.8 |
| 10 | Torreón | 71.1 | 10 | Cuernavaca | 50.5 | 10 | Mexicali | 43.1 |
| 11 | San Juan del Río | 71.0 | 11 | Querétaro | 48.9 | 11 | Chihuahua | 41.8 |
| 12 | Querétaro | 70.2 | 12 | Saltillo | 45.4 | 12 | León | 41.6 |
| 13 | San Luis Potosí | 69.5 | 13 | Mérida | 39.5 | 13 | Saltillo | 40.7 |

Tabla 4.6 Calificación en las últimas tres dimensiones después de introducir cambios en los indicadores señalados

El resultado en las sub dimensiones se presenta en la Figura 4.2 puede verse que cinco sub dimensiones tuvieron incrementos significativos en su calificación: 101, 303, 503, 602 y 603. La sub dimensión 101, crecimiento económico, cambió simplemente por usar PIB en lugar de VACB. La sub dimensión 303, seguridad y protección, cambió al quitar los homicidios culposos en el indicador tasa de homicidios. La sub dimensión 503, energía, cambió al modificar el indicador proporción de generación de energía renovable. La sub dimensión 602, capacidad institucional y finanzas municipales, cambió al corregir el error en la aplicación de la fórmula para calificar la deuda sub nacional. Finalmente la sub dimensión 603, gobernanza de la urbanización, cambió al modificar el indicador expansión urbana en la forma comentada anteriormente.

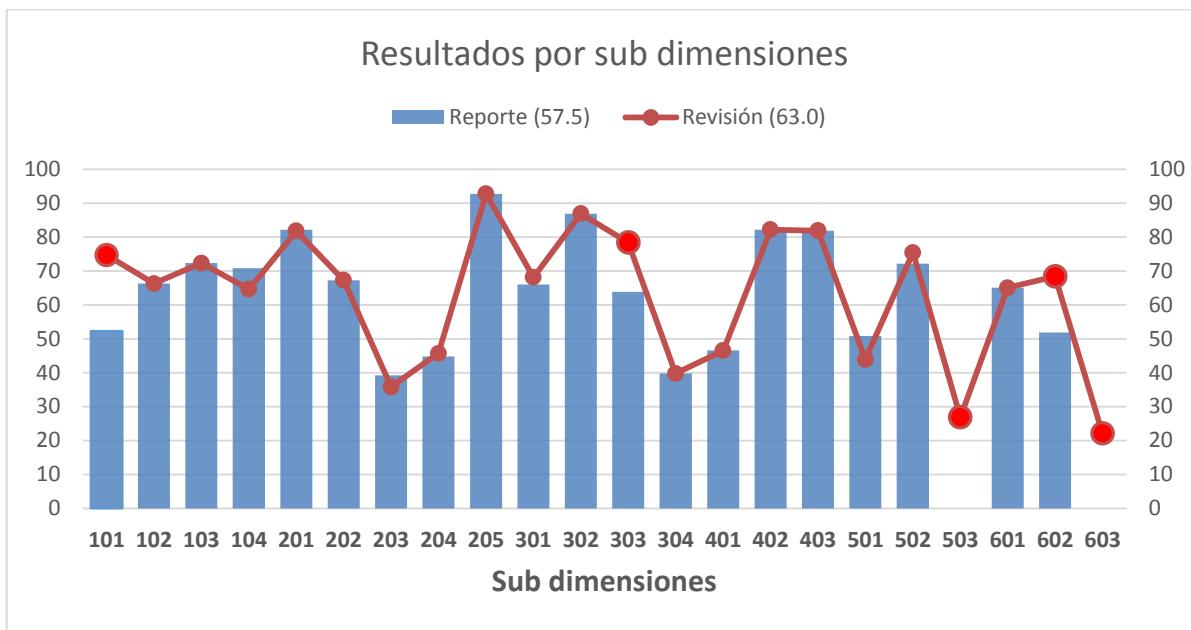


Figura 4.2 Análisis del desempeño relativo en las sub dimensiones al introducir cambios en los indicadores (revisión)

Los resultados fueron mejores para todos los municipios, sobre todo para Aguascalientes que tuvo los mayores incrementos, debido a que en algunas dimensiones tenía valores muy bajos atribuibles a errores en la aplicación de los indicadores, como en el caso de la recolección de residuos sólidos. El valor final del índice muestra ahora al municipio de Querétaro en segundo lugar, sólo después de Aguascalientes, tal como se puede ver en la Tabla 4.7. Cualitativamente con la nueva calificación de 63.0, se pasa de “moderadamente débil” a “moderadamente sólido”.

| | Municipio | CPI |
|----|------------------|-------------|
| 1 | Aguascalientes | 64.3 |
| 2 | Querétaro | 63.0 |
| 3 | San Juan del Río | 62.8 |
| 4 | San Luis Potosí | 62.4 |
| 5 | Mérida | 62.3 |
| 6 | Cuernavaca | 62.2 |
| 7 | Torreón | 62.1 |
| 8 | León | 62.0 |
| 9 | Chihuahua | 61.5 |
| 10 | Tijuana | 61.3 |
| 11 | Juárez | 60.0 |
| 12 | Mexicali | 58.8 |
| 13 | Saltillo | 57.6 |

Tabla 4.7 Índice de prosperidad después de introducir cambios en los indicadores

Como producto de este capítulo se tienen los municipios que pueden servir a Querétaro como modelos al estudiar sus prácticas exitosas, para mejorar en las diferentes sub dimensiones, excepto en productividad, en la que es líder:

- León en infraestructura de desarrollo
- Mérida en calidad de vida
- Chihuahua en equidad e inclusión social
- Torreón en sostenibilidad ambiental
- Tijuana en gobernanza y legislación

Aunque San Juan del Río tuvo una calificación más alta en la dimensión infraestructura de desarrollo, por su tamaño no se consideró el indicador longitud de transporte masivo en la calificación de la dimensión. En todas estas ciudades debe hacerse un estudio detallado de las prácticas realizadas en dichas ciudades para saber cuáles y en qué forma podrían adaptarse al municipio de Querétaro.

5. Estimación de tendencias

5.1 Tendencias de crecimiento de los indicadores

Con el análisis de la evolución de los indicadores en los años 2000, 2010 y 2015 se busca evaluar en forma dinámica su comportamiento, buscando identificar indicadores que aunque tengan valores altos, puedan también tener tendencia a la baja o viceversa. Se tiene así una dimensión más en la escala de prosperidad del índice.

Se prefirió hacer el análisis de las tendencias sobre los indicadores directamente y no sobre las variables, pues se observó que en esa forma se daban tendencias más estables, sobre todo en los casos en que los indicadores están formados por dos o hasta cuatro variables. Sin embargo para la herramienta informática a comentar en el capítulo 7, se prefirió realizar tendencias sobre las variables, pues esta forma es más intuitiva para un usuario general y se pretende que la herramienta sea usada por cualquier tipo de usuario.

Los valores de los indicadores se presentan en la Tabla 5.1, éstos no coinciden con los resultados del ejercicio de *benchmarking*, en donde se buscó corregir errores, pero buscando introducir los menores cambios posibles para no sesgar la comparación entre municipios. Se tienen ahora datos más recientes, sobre todo por estar ya disponibles los datos de la Encuesta Intercensal 2015, que sustituyeron muchos datos del Censo del 2010 usados en los reportes ONU-HABITAT. También por las razones descritas en el capítulo 3 de este reporte, los datos geográficos no coinciden con los de ONU-HABITAT. Los cambios con respecto a las variables utilizadas en el reporte ONU-HABITAT son todavía más grandes, en las Tablas A.1 y A.2 del Anexo 2 se hace una comparación de lo utilizado en ambos casos.

Es importante ver las tendencias directamente sobre los indicadores y no sólo sobre el índice y sus calificaciones. Aunque estas calificaciones permiten sumar y comparar lo que no se podría hacer de manera natural, no deben ser substitutos para las variables e indicadores. En el reporte ONU-HABITAT (2016g), se señala en la página 55 que dado que el indicador deuda sub nacional del municipio de Querétaro tuvo una calificación de 10.4, no se encuentra dentro de los límites de deuda establecidos internacionalmente y limita la capacidad del municipio para financiar proyectos de alto impacto. Si se hubiera analizado directamente el indicador, en el que se tiene que la deuda del municipio es del 4% de sus ingresos, se habría detectado inmediatamente el error en su cálculo y no se hubieran emitido recomendaciones innecesarias.

En la Tabla 5.2 se tienen los años utilizados, las tasas de crecimiento medio anual (TCMA) entre los años 2000-2010 y 2010-2015. En general son las tasas entre el primero y segundo año y entre el segundo y el tercero, dado que no todas las fechas concuerdan con las mencionadas anteriormente por ser diferente el año en que se recopilan, como por ejemplo en los Censos Económicos de INEGI. Se usó principalmente la última tasa para proyectar el valor actual del indicador a los años 2020 y 2025, cuyos datos están en las dos últimas columnas. En la columna método de pronóstico (MetPr) se tiene un valor 1 cuando se realizó este procedimiento. El valor 2 se tiene en los casos que los pronósticos se hicieron en forma intuitiva parcial o totalmente. Esto

incluye casos con pocos datos, tendencias que rebasaban el 100% o en aquellos con información de proyectos, como es el caso de la longitud de transporte masivo. En el caso de tener datos anuales se utilizaron métodos de pronóstico simples como las tendencias promedio o más elaborados como los de suavización exponencial. En este último caso el método de pronóstico tiene un valor 3. Finalmente se muestran en la Tabla 5.3 las calificaciones pronosticadas de cada indicador, junto con las calculadas en los años 2000, 2010 y 2015 (los años exactos están en la Tabla 5.1).

Con las calificaciones de los indicadores se obtuvieron las calificaciones en cada una de las dimensiones y el valor del índice de prosperidad. La evolución de estos valores se aprecia en la Tabla 5.4 y en la Figura 5.1. Puede observarse que de seguir la tendencia se tendrá un crecimiento lento en el índice de prosperidad, crecimiento que sin embargo llevaría al municipio de Querétaro de una categoría de “moderadamente débil” a otra de “moderadamente sólido”. La figura nos permite apreciar las diferencias entre las seis dimensiones: se tiene un crecimiento muy fuerte en infraestructura de desarrollo, crecimientos moderados en calidad de vida, equidad e inclusión social y sostenibilidad ambiental. La dimensión productividad queda prácticamente sin cambio y se tiene una disminución severa en gobernanza y legislación.

El crecimiento muy fuerte en la dimensión infraestructura de desarrollo, se da porque se tienen crecimientos importantes en prácticamente todas sus sub dimensiones, con excepción de forma urbana, en la cual sus indicadores: densidad de la interconexión vial, densidad vial y superficie destinada a vías presentan tendencias significativas de deterioro.

En la dimensión de productividad se prevé un estancamiento a pesar de que se tienen tendencias de crecimiento importantes en las sub dimensiones de crecimiento económico y empleo. El estancamiento se debe por una parte a calificaciones muy bajas en el indicador densidad económica, a pesar de que se tiene una tendencia de mejora en este indicador. Por otra parte, se tiene una disminución muy fuerte en la calificación del indicador relación de dependencia de la tercera edad. Este último indicador decrece en el futuro como consecuencia del gradual envejecimiento experimentado en nuestra sociedad, pero su calificación asociada decrece aún más rápidamente al usarse una función logarítmica en su forma de calificación. La función logarítmica fue usada por ONU-HABITAT al encontrarse a nivel mundial una gran dispersión en los valores del indicador, situación que no se tiene a nivel nacional, por lo que podría evaluarse la conveniencia de ajustar la fórmula. De cualquier manera este hecho hace evidente la gran subjetividad que se tiene aún en indicadores e índices cuantitativos como el índice de prosperidad urbana.

La disminución severa en gobernanza y legislación, se debe a la tendencia negativa en la sub dimensión gobernanza de la urbanización, en donde su único indicador: expansión urbana se prevé disminuya fuertemente al ser mucho mayor la tendencia del crecimiento en la mancha urbana que la del crecimiento en la población.

Al final las dos dimensiones más débiles siguen siendo sostenibilidad ambiental y gobernanza y legislación, sólo cambia el orden entre ellas, en el futuro la peor será gobernanza y legislación.

| No | Indicadores | Año1 | Año2 | Año3 | Valor año1 | Valor año2 | Valor año3 |
|-------|---|------|------|------|------------|------------|------------|
| 10101 | Producto urbano per cápita (PIB) | 2003 | 2008 | 2013 | 163,429 | 203,115 | 228,806 |
| 10201 | Relación dependencia de tercera edad | 2000 | 2010 | 2015 | 5.7 | 7.1 | 8.3 |
| 10301 | Densidad económica | 2003 | 2008 | 2013 | 1,074 | 1,288 | 1,357 |
| 10401 | Tasa de desempleo | 2000 | 2010 | 2015 | 1.4 | 4.7 | 3.6 |
| 10402 | Relación empleo - población | 2000 | 2010 | 2015 | 58.0 | 59.8 | 59.3 |
| 20101 | Vivienda durable | 2000 | 2010 | 2015 | 87.1 | 98.3 | 98.8 |
| 20102 | Acceso a agua mejorada | 2000 | 2010 | 2015 | 96.4 | 97.1 | 98.7 |
| 20103 | Espacio habitable suficiente | 2000 | 2010 | 2015 | 88.5 | 90.9 | 93.6 |
| 20104 | Densidad poblacional | 2000 | 2010 | 2015 | 5,994 | 5,693 | 5,116 |
| 20201 | Densidad de médicos | 2000 | 2010 | 2015 | 1.9 | 2.0 | 2.3 |
| 20301 | Acceso a internet | | 2010 | 2015 | | 35.8 | 53.0 |
| 20302 | Velocidad de banda ancha promedio | | 2013 | 2015 | | 9,763 | 19,018 |
| 20401 | Longitud de transporte masivo | 2000 | 2010 | 2015 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 20402 | Fatalidades de tránsito | 2000 | 2010 | 2015 | 4.4 | 5.1 | 5.5 |
| 20501 | Densidad de la interconexión vial | 2000 | 2010 | 2015 | 133.2 | 121.6 | 108.9 |
| 20502 | Densidad vial | 2000 | 2010 | 2015 | 19.2 | 17.3 | 15.4 |
| 20503 | Superficie destinada a vías | 2000 | 2010 | 2015 | 15.5 | 14.0 | 12.4 |
| 30101 | Esperanza de vida al nacer | 2000 | 2010 | 2015 | 73.7 | 74.7 | 75.4 |
| 30102 | Tasa de mortalidad menores 5 años | 2000 | 2010 | 2015 | 18.8 | 13.4 | 8.7 |
| 30201 | Tasa de alfabetización | 2000 | 2010 | 2015 | 94.8 | 96.1 | 96.6 |
| 30202 | Promedio de años de escolaridad | 2000 | 2010 | 2015 | 8.9 | 10.2 | 10.5 |
| 30301 | Tasa de homicidios | 2000 | 2010 | 2015 | 7.0 | 4.5 | 7.3 |
| 30401 | Accesibilidad espacio público abierto | 2000 | 2010 | 2015 | 18.2 | 15.5 | 14.9 |
| 30402 | Áreas verdes per cápita | 2000 | 2010 | 2015 | 2.4 | 2.4 | 2.5 |
| 40101 | Coeficiente de Gini | 2000 | 2010 | 2015 | 0.48 | 0.46 | 0.45 |
| 40102 | Tasa de pobreza | | 2010 | 2015 | | 8.4 | 6.9 |
| 40201 | Viviendas en tugurios | 2000 | 2010 | 2015 | 27 | 17 | 12 |
| 40202 | Desempleo juvenil | 2000 | 2010 | 2015 | 2.4 | 8.4 | 6.4 |
| 40301 | Inscripción equitativa educación nivel secundaria | 2000 | 2010 | 2015 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| 50101 | Número de estaciones de monitoreo | | 2010 | 2015 | | 0 | 5 |
| 50102 | Concentraciones de material particulado | | 2014 | 2015 | | 46.1 | 53.5 |
| 50103 | Concentración de CO2 | 2000 | 2010 | | 4.7 | 4.4 | |
| 50201 | Recolección de residuos sólidos | 2000 | 2010 | 2015 | 97.9 | 99.2 | 99.4 |
| 50202 | Tratamiento de aguas residuales | 2005 | 2010 | 2015 | 18.9 | 45.1 | 56.9 |
| 50301 | Proporción consumo de energía renovable | 2000 | 2010 | 2015 | 2.7 | 2.8 | 3.3 |
| 60101 | Participación electoral | 2003 | 2009 | 2015 | 69.5 | 58.2 | 53.2 |
| 60201 | Eficiencia del gasto local | | 2010 | 2015 | | 143.6 | 153.1 |
| 60202 | Recaudación de ingresos propios | 2000 | 2010 | 2015 | 38.8 | 38.5 | 53.7 |
| 60203 | Deuda sub nacional | 2008 | 2010 | 2015 | 12.8 | 26.0 | 4.1 |
| 60301 | Expansión urbana | 2000 | 2010 | 2015 | 2.73 | 1.58 | 1.85 |

Tabla 5.1 Valor de los indicadores en los años 2000, 2010 y 2015

| No | Indicadores | TCMA año1-año2 | TCMA año2-año3 | MetPr | Valor 2020 | Valor 2025 |
|-------|---|-------------------|-------------------|-------|---------------|---------------|
| 10101 | Producto urbano per cápita (PIB) | 4.4% | 2.4% | 1 | 270,325 | 304,518 |
| 10201 | Relación dependencia de tercera edad | 2.1% | 3.3% | 1 | 9.8 | 11.5 |
| 10301 | Densidad económica | 3.7% | 1.0% | 1 | 1,459 | 1,537 |
| 10401 | Tasa de desempleo | 13.2% | -5.3% | 1 | 2.7 | 2.1 |
| 10402 | Relación empleo - población | 0.3% | -0.2% | 1 | 58.8 | 58.3 |
| 20101 | Vivienda durable | 0.7% | 0.3% | 1 | 96.8 | 98.3 |
| 20102 | Acceso a agua mejorada | 0.1% | 0.3% | 2 | 99.0 | 99.3 |
| 20103 | Espacio habitable suficiente | 0.3% | 0.6% | 1 | 96.3 | 99.1 |
| 20104 | Densidad poblacional | -0.5% | -2.1% | 1 | 4,598 | 4,132 |
| 20201 | Densidad de médicos | 0.8% | 2.9% | 1 | 2.7 | 3.1 |
| 20301 | Acceso a internet | | 8.1% | 2 | 78.5 | 90.0 |
| 20302 | Velocidad de banda ancha promedio | | 14.3% | 2 | 37,049 | 45,000 |
| 20401 | Longitud de transporte masivo | | | 2 | 35.0 | 60.0 |
| 20402 | Fatalidades de tránsito | 1.6% | 1.3% | 3 | 4.8 | 4.7 |
| 20501 | Densidad de la interconexión vial | -0.9% | -2.2% | 1 | 97.4 | 87.2 |
| 20502 | Densidad vial | -1.0% | -2.3% | 1 | 13.7 | 12.2 |
| 20503 | Superficie destinada a vías | -1.0% | -2.3% | 1 | 11.1 | 9.8 |
| 30101 | Esperanza de vida al nacer | 0.1% | 0.2% | 1 | 76.1 | 76.8 |
| 30102 | Tasa de mortalidad menores 5 años | -3.3% | -8.2% | 1 | 5.7 | 3.7 |
| 30201 | Tasa de alfabetización | 0.1% | 0.1% | 1 | 97.1 | 97.7 |
| 30202 | Promedio de años de escolaridad | 1.3% | 0.6% | 1 | 10.8 | 11.1 |
| 30301 | Tasa de homicidios | -4.4% | 10.2% | 3 | 6.2 | 7.5 |
| 30401 | Accesibilidad espacio público abierto | -1.6% | -0.8% | 1 | 14.3 | 13.8 |
| 30402 | Áreas verdes per cápita | -0.1% | 0.8% | 1 | 2.6 | 2.7 |
| 40101 | Coeficiente de Gini | -0.4% | -0.6% | 1 | 0.43 | 0.42 |
| 40102 | Tasa de pobreza | | -3.7% | 1 | 5.8 | 4.8 |
| 40201 | Viviendas en tugurios | -3.7% | -5.0% | 1 | 11.3 | 8.8 |
| 40202 | Desempleo juvenil | 13.3% | -5.2% | 1 | 4.9 | 3.8 |
| 40301 | Inscripción equitativa educación nivel secundaria | 0.1% | 0.8% | 1 | 1.1 | 1.1 |
| 50101 | Número de estaciones de monitoreo | | | 2 | 6 | 7 |
| 50102 | Concentraciones de material particulado | | 16.1% | 2 | 60.0 | 70.0 |
| 50103 | Concentración de CO2 | -0.6% | | 1 | 4.1 | 3.9 |
| 50201 | Recolección de residuos sólidos | 0.1% | 0.1% | 2 | 99.7 | 99.8 |
| 50202 | Tratamiento de aguas residuales | 9.1% | 4.7% | 1 | 71.7 | 90.4 |
| 50301 | Proporción consumo de energía renovable | 0.4% | 3.5% | 1 | 3.9 | 4.7 |
| 60101 | Participación electoral | 0.0% | 0.0 | 1 | 49.4 | 45.8 |
| 60201 | Eficiencia del gasto local | | 1.3% | 1 | 163.3 | 174.1 |
| 60202 | Recaudación de ingresos propios | -0.1% | 6.9% | 3 | 63.2 | 67.2 |
| 60203 | Deuda sub nacional | 42.2% | -30.9% | 1 | 0.6 | 0.1 |
| 60301 | Expansión urbana | -5.3% | 3.2% | 1 | 2.17 | 2.54 |

Tabla 5.2 Tasas de crecimiento medio anual y pronósticos de valores de indicadores

| No | Indicador | CALIFICACIÓN | | | | |
|-------|---|--------------|-------|-------|-------|-------|
| | | 2000 | 2010 | 2015 | 2020 | 2025 |
| 10101 | Producto urbano per cápita | 68.0 | 72.3 | 74.7 | 78.0 | 80.4 |
| 10201 | Relación de dependencia de la tercera edad | 74.3 | 66.3 | 60.1 | 53.9 | 47.8 |
| 10301 | Densidad económica | 16.7 | 20.0 | 21.1 | 22.7 | 23.9 |
| 10401 | Tasa de desempleo | 93.8 | 63.7 | 71.2 | 78.2 | 84.8 |
| 10402 | Relación empleo - población | 61.7 | 65.9 | 64.8 | 63.7 | 62.5 |
| 20101 | Vivienda durable | 17.2 | 65.9 | 76.8 | 87.9 | 99.2 |
| 20102 | Acceso a agua mejorada | 93.1 | 94.2 | 97.3 | 98.0 | 98.6 |
| 20103 | Espacio habitable suficiente | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| 20104 | Densidad poblacional | 40.0 | 38.0 | 34.1 | 30.7 | 27.5 |
| 20201 | Densidad de médicos | 47.2 | 49.3 | 53.2 | 57.4 | 61.9 |
| 20301 | Acceso a internet | | 35.8 | 53.0 | 78.5 | 90.0 |
| 20302 | Velocidad de banda ancha promedio | | 45.3 | 59.5 | 75.8 | 80.9 |
| 20401 | Longitud de transporte masivo | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 43.8 | 75.0 |
| 20402 | Fatalidades de tránsito | 88.8 | 86.3 | 85.1 | 87.3 | 87.7 |
| 20501 | Densidad de la interconexión vial | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 97.4 | 87.2 |
| 20502 | Densidad vial | 95.9 | 86.7 | 77.1 | 68.5 | 60.9 |
| 20503 | Superficie destinada a vías | 31.6 | 26.7 | 21.5 | 16.8 | 12.7 |
| 30101 | Esperanza de vida al nacer | 71.6 | 74.5 | 76.5 | 78.6 | 80.7 |
| 30102 | Tasa de mortalidad de menores de 5 años | 51.4 | 59.0 | 68.7 | 78.4 | 88.1 |
| 30201 | Tasa de alfabetización | 94.0 | 95.6 | 96.2 | 96.8 | 97.4 |
| 30202 | Promedio de años de escolaridad | 63.5 | 72.6 | 74.8 | 77.0 | 79.3 |
| 30301 | Tasa de homicidios | 73.7 | 79.7 | 73.2 | 75.3 | 72.8 |
| 30401 | Accesibilidad al espacio público abierto | 18.2 | 15.5 | 14.9 | 14.3 | 13.8 |
| 30402 | Áreas verdes per cápita | 16.0 | 15.9 | 16.6 | 17.2 | 17.9 |
| 40101 | Coeficiente de Gini | 38.2 | 43.5 | 46.9 | 50.2 | 53.4 |
| 40102 | Tasa de pobreza | | 49.6 | 52.5 | 55.3 | 58.0 |
| 40201 | Viviendas en tugurios | 65.7 | 76.5 | 81.8 | 85.9 | 89.1 |
| 40202 | Desempleo juvenil | 100.0 | 72.6 | 79.8 | 86.5 | 92.8 |
| 40301 | Inscripción equitativa en educación de nivel secundario | 97.0 | 99.6 | 96.4 | 92.3 | 88.0 |
| 50101 | Número de estaciones de monitoreo | 0.0 | 0.0 | 50.0 | 60.0 | 70.0 |
| 50102 | Concentraciones de material particulado | | 84.8 | 66.3 | 50.0 | 25.0 |
| 50103 | Concentración de CO2 | 43.2 | 44.2 | | 45.2 | 46.2 |
| 50201 | Recolección de residuos sólidos | 97.9 | 99.2 | 99.4 | 99.7 | 99.8 |
| 50202 | Tratamiento de aguas residuales | 18.9 | 45.1 | 56.9 | 71.7 | 90.4 |
| 50301 | Proporción de consumo de energía renovable | 13.5 | 14.0 | 16.6 | 19.7 | 23.4 |
| 60101 | Participación electoral | 69.5 | 58.2 | 53.2 | 49.4 | 45.8 |
| 60201 | Eficiencia del gasto local | | 56.4 | 46.9 | 36.7 | 25.9 |
| 60202 | Recaudación de ingresos propios | 34.6 | 34.1 | 58.3 | 73.3 | 79.7 |
| 60203 | Deuda sub nacional | | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| 60301 | Expansión urbana | 9.0 | 47.4 | 38.4 | 27.8 | 15.4 |

Tabla 5.3 Evolución de las calificaciones de los indicadores en los años 2000, 2010, 2015 y valores proyectados en los años 2020 y 2025

| DIMENSIÓN | 2000 | 2010 | 2015 | 2020 | 2025 |
|-------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Productividad | 59.2 | 55.9 | 56.0 | 56.4 | 56.4 |
| Infraestructura de desarrollo | 57.5 | 55.7 | 59.1 | 68.0 | 72.7 |
| Calidad de vida | 57.8 | 61.6 | 61.8 | 64.1 | 65.3 |
| Equidad e inclusión social | 72.7 | 73.6 | 75.6 | 77.1 | 78.2 |
| Sostenibilidad ambiental | 31.2 | 43.1 | 51.0 | 52.4 | 55.2 |
| Gobernanza y legislación | 37.7 | 56.4 | 53.3 | 49.1 | 43.3 |
| CPI | 52.7 | 57.7 | 59.5 | 61.2 | 61.9 |

Tabla 5.4 Evolución del índice de prosperidad y calificación por dimensiones en los años 2000, 2010, 2015 y valores proyectados en los años 2020 y 2025

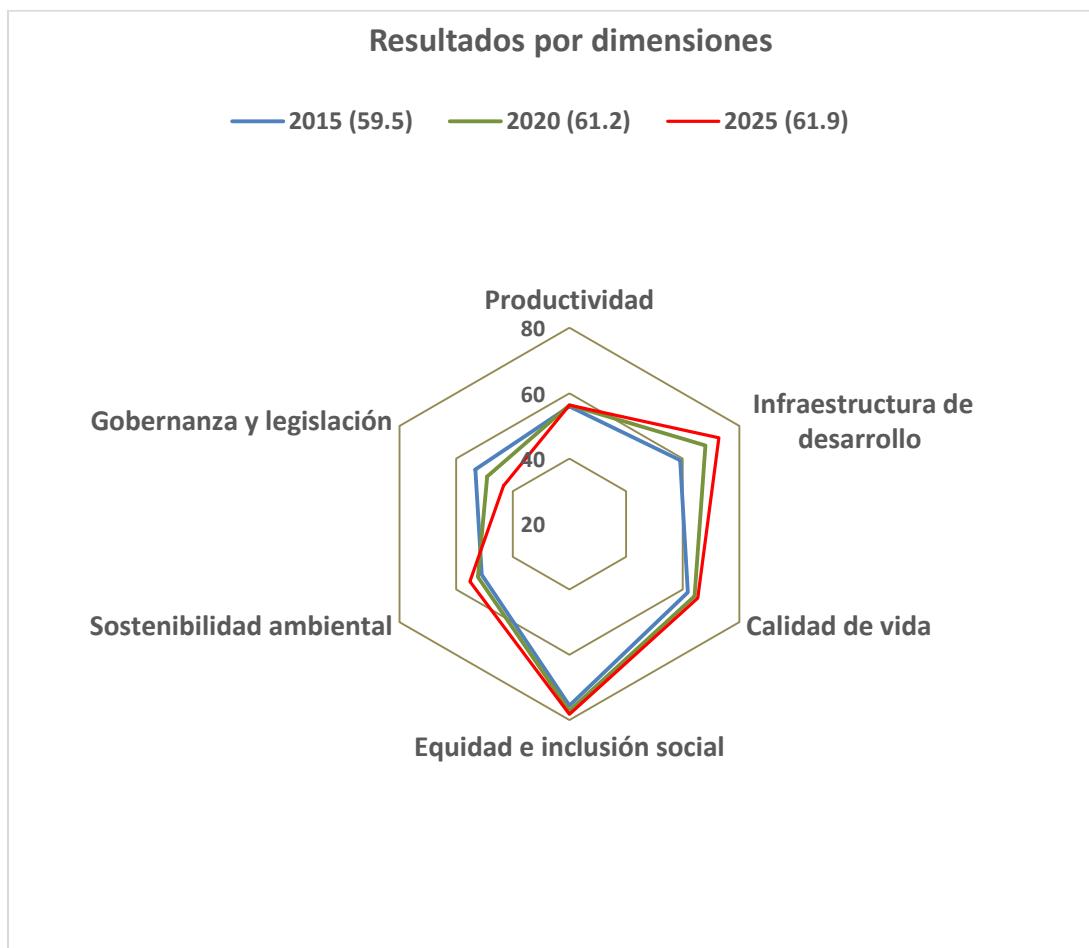


Figura 5.1 Índice de prosperidad y calificación por dimensiones en el año 2015 y valores proyectados en los años 2020 y 2025

5.2 Análisis conjunto de resultados y tendencias

Se utiliza en la Tabla 5.5 una doble clasificación de indicadores, primero la usada para clasificar los factores en el índice CPI pero simplificada para tener sólo tres valores: sólidos, moderados y débiles. Cada una de estas categorías agrega a dos de las categorías del índice CPI: sólidos a muy sólidos y sólidos; moderados a moderadamente sólidos y moderadamente débiles; y débiles a débiles y muy débiles. La segunda, clasifica las tendencias de crecimiento de los indicadores. La tendencia se clasifica como “favorable”, cuando su tasa es mayor a 1% anual en caso de que sean mejores mayores valores del indicador o menor a -1% cuando sean mejores menores valores. Se usa una clasificación de “moderado” cuando la tasa este entre -1% y 1% y una clasificación de “desfavorable” cuando la tasa es menor a -1% anual en caso de que sean mejores mayores valores del indicador o mayor a 1% cuando sean mejores menores valores. Se usa la última tasa 2010-2015, pero tomando en cuenta en casos cerca de las fronteras de esta clasificación, a los valores de la primera tasa.

La simplificación de las categorías usadas en el índice CPI es consecuencia del incremento en la dimensión del índice, si se siguieran usando las mismas seis categorías del índice original y aún cuando sólo se usarán las tres categorías propuestas para las tendencias de crecimiento, se tendrían 18 categorías, lo cual hace más complicado el análisis. En la forma propuesta se tienen nueve categorías, lo cual resulta más manejable y fácil de interpretar.

5.2.1 Indicadores críticos

La doble escala permitirá un seguimiento más detallado y particularizado, como es el caso más desfavorable: indicadores con factores débiles y tendencias desfavorables, indicadores que podrían ser nombrados “críticos” y que deben ser objeto de una priorización y atención más detallada:

- Expansión urbana
- Densidad poblacional
- Superficie destinada a vías
- Eficiencia del gasto local

Es importante señalar que los tres primeros indicadores críticos, están relacionados con el crecimiento de la superficie urbana. Esta variable además de ser una de las variables con mayor impacto en el resultado del índice, tiene la cualidad de que a diferencia de muchas otras variables, está principalmente bajo control de los municipios. Lo anterior convierte a la gestión de esta variable en la mayor área de oportunidad señalada por el índice CPI para el municipio de Querétaro.

Existen casos intermedios, en que el factor es moderado y la tendencia desfavorable o el factor es débil pero la tendencia es moderada:

- Concentración de material particulado
- Relación de dependencia de la tercera edad

- Participación electoral
- Densidad económica
- Accesibilidad al espacio público abierto
- Áreas verdes per cápita
- Coeficiente de Gini
- Concentración de CO₂

Para estos indicadores, se les tendría que dar también un seguimiento más constante, pues podrían en caso de que las tendencias resultaran ser menos afortunadas a las estimadas, caer en la categoría de indicadores críticos.

5.2.2 Indicadores con mejores perspectivas

Se pudo identificar indicadores que tienen tanto factores sólidos como crecimiento favorable:

- Producto urbano per cápita (PIB)
- Tasa de desempleo
- Velocidad de banda ancha promedio
- Viviendas en tugurios
- Desempleo juvenil
- Deuda sub nacional

Estos indicadores son los que más contribuyen a los resultados alcanzados. Como recomienda ONU-HABITAT, se debe trabajar en políticas urbanas para consolidar su buen desempeño. De todos estos indicadores, en el de deuda sub nacional, el municipio tiene un control total sobre su desempeño, y se podría interpretar como un esfuerzo de consolidación el hecho de que en fechas recientes se pagó la totalidad de dicha deuda.

| No | Indicadores | Factores 2015 | Crecimiento | Factores 2025 |
|-------|---|---------------|--------------|---------------|
| 10101 | Producto urbano per cápita (PIB) | Sólidos | Favorable | Sólidos |
| 10201 | Relación de dependencia de la tercera edad | Moderados | Desfavorable | Débiles |
| 10301 | Densidad económica | Débiles | Moderado | Débiles |
| 10401 | Tasa de desempleo | Sólidos | Favorable | Sólidos |
| 10402 | Relación empleo - población | Moderados | Moderado | Moderados |
| 20101 | Vivienda durable | Sólidos | Moderado | Sólidos |
| 20102 | Acceso a agua mejorada | Sólidos | Moderado | Sólidos |
| 20103 | Espacio habitable suficiente | Sólidos | Moderado | Sólidos |
| 20104 | Densidad poblacional | Débiles | Desfavorable | Débiles |
| 20201 | Densidad de médicos | Moderados | Favorable | Moderados |
| 20301 | Acceso a internet | Moderados | Favorable | Sólidos |
| 20302 | Velocidad de banda ancha promedio | Sólidos | Favorable | Sólidos |
| 20401 | Longitud de transporte masivo | Débiles | Favorable | Sólidos |
| 20402 | Fatalidades de tránsito | Sólidos | Desfavorable | Sólidos |
| 20501 | Densidad de la interconexión vial | Sólidos | Desfavorable | Sólidos |
| 20502 | Densidad vial | Sólidos | Desfavorable | Moderados |
| 20503 | Superficie destinada a vías | Débiles | Desfavorable | Débiles |
| 30101 | Esperanza de vida al nacer | Sólidos | Moderado | Sólidos |
| 30102 | Tasa de mortalidad de menores de 5 años | Moderados | Favorable | Sólidos |
| 30201 | Tasa de alfabetización | Sólidos | Moderado | Sólidos |
| 30202 | Promedio de años de escolaridad | Sólidos | Moderado | Sólidos |
| 30301 | Tasa de homicidios | Sólidos | Moderado | Sólidos |
| 30401 | Accesibilidad al espacio público abierto | Débiles | Moderado | Débiles |
| 30402 | Áreas verdes per cápita | Débiles | Moderado | Débiles |
| 40101 | Coeficiente de Gini | Débiles | Moderado | Moderados |
| 40102 | Tasa de pobreza | Moderados | Favorable | Moderados |
| 40201 | Viviendas en tugurios | Sólidos | Favorable | Sólidos |
| 40202 | Desempleo juvenil | Sólidos | Favorable | Sólidos |
| 40301 | Inscripción equitativa educación nivel secundaria | Sólidos | Moderado | Sólidos |
| 50101 | Número de estaciones de monitoreo | Moderado | Favorable | Sólidos |
| 50102 | Concentraciones de material particulado | Moderado | Desfavorable | Débiles |
| 50103 | Concentración de CO2 | Débiles | Moderado | Débiles |
| 50201 | Recolección de residuos sólidos | Sólidos | Moderado | Sólidos |
| 50202 | Tratamiento de aguas residuales | Moderados | Favorable | Sólidos |
| 50301 | Proporción consumo de energía renovable | Débiles | Favorable | Débiles |
| 60101 | Participación electoral | Moderados | Desfavorable | Débiles |
| 60201 | Eficiencia del gasto local | Débiles | Desfavorable | Débiles |
| 60202 | Recaudación de ingresos propios | Moderados | Favorable | Sólidos |
| 60203 | Deuda sub nacional | Sólidos | Favorable | Sólidos |
| 60301 | Expansión urbana | Débiles | Desfavorable | Débiles |

Tabla 5.5 Situación actual y evolución de los indicadores en el municipio de Querétaro

6. Análisis de variables

Los trabajos realizados en este capítulo tuvieron varias finalidades. La primera fue identificar las variables que puedan tener un mayor impacto en el resultado del índice, la segunda, conocer la robustez o estabilidad de los resultados ante cambios en los métodos o parámetros empleados y la última estudiar la relación de sus resultados con índices similares. No se pudo realizar un análisis estadístico multivariado, pues esto implicaría recolectar datos para todos los municipios y no sólo para los seleccionados en el ejercicio de *benchmarking*.

6.1 Identificación de variables con mayor influencia

Al igual que en el análisis realizado para estimar tendencias, fue más fácil identificar primero los indicadores con mayor influencia en el resultado y después como consecuencia identificar a sus variables como las más influyentes. Dado que no hay procedimientos establecidos para este fin, se siguió un método empírico que consiste en cambiar en forma única los valores de un indicador y observar el cambio en el resultado final. Se probaron varias formas de implementar este cambio, al final se seleccionaron tres: en la primera, se aumenta el valor del indicador con un factor preestablecido, en la segunda, se disminuye el valor con el mismo factor (no se tienen los mismos resultados obtenidos con la forma anterior) y en la tercera, se hace el valor del indicador igual a su mejor valor posible de acuerdo con la fórmula empleada para calificarlo. El factor preestablecido se fijó en un 30%, al verificar que aun cuando se aumentara, se tendrían muy pocas diferencias.

En la Tabla 6.1 se tienen los valores en el índice al incrementar en 30% el valor del indicador y la diferencia absoluta entre el nuevo resultado en el índice y el resultado original. La diferencia es absoluta, pues en algunos casos con mayores valores del indicador se tienen resultados más pequeños del índice y viceversa. Se listan en la tabla los diez indicadores que tuvieron la mayor diferencia absoluta. El indicador de inscripción equitativa en educación nivel secundario fue el de mayor impacto.

| | Clave | Indicador | Nuevo CPI | CPI | Diferencia absoluta |
|----|-------|--|-----------|-------|---------------------|
| 1 | 40301 | Inscripción equitativa en educación nivel secundario | 57.84 | 59.50 | 1.66 |
| 2 | 30101 | Esperanza de vida al nacer | 60.94 | 59.50 | 1.44 |
| 3 | 50102 | Concentraciones de material particulado | 58.46 | 59.50 | 1.04 |
| 4 | 60101 | Participación electoral | 60.46 | 59.50 | 0.96 |
| 5 | 60301 | Expansión urbana | 58.54 | 59.50 | 0.96 |
| 6 | 10402 | Relación empleo - población | 60.40 | 59.50 | 0.90 |
| 7 | 50201 | Recolección de residuos sólidos | 60.40 | 59.50 | 0.90 |
| 8 | 40101 | Coeficiente de Gini | 58.61 | 59.50 | 0.89 |
| 9 | 30201 | Tasa de alfabetización | 60.28 | 59.50 | 0.78 |
| 10 | 60202 | Recaudación de ingresos propios | 60.28 | 59.50 | 0.78 |

Tabla 6.1 Cambios en el resultado del índice CPI al aumentar en forma aislada (30%) el valor de un indicador

En forma análoga, se tienen en la Tabla 6.2 los resultados cuando se disminuye el valor del indicador en la misma proporción. Ahora fue el indicador de expansión urbana el de mayor impacto.

| No | Clave | Indicador | Nuevo CPI | CPI | Diferencia absoluta |
|----|-------|--|-----------|-------|---------------------|
| 1 | 60301 | Expansión urbana | 60.60 | 59.50 | 1.10 |
| 2 | 50102 | Concentraciones de material particulado | 60.51 | 59.50 | 1.01 |
| 3 | 40101 | Coeficiente de Gini | 60.53 | 59.50 | 1.03 |
| 4 | 10201 | Relación de dependencia de la tercera edad | 60.14 | 59.50 | 0.64 |
| 5 | 40202 | Desempleo juvenil | 59.82 | 59.50 | 0.32 |
| 6 | 40301 | Inscripción equitativa en educación nivel secundario | 58.24 | 59.50 | 1.26 |
| 7 | 30301 | Tasa de homicidios | 59.77 | 59.50 | 0.27 |
| 8 | 10401 | Tasa de desempleo | 59.76 | 59.50 | 0.26 |
| 9 | 40201 | Viviendas en tugurios | 59.72 | 59.50 | 0.22 |
| 10 | 30102 | Tasa de mortalidad de menores de 5 años | 59.74 | 59.50 | 0.24 |

Tabla 6.2 Cambios en el resultado del índice CPI al disminuir en forma aislada (30%) el valor de un indicador

Con el último cambio descrito (presentado en la Tabla 6.3), el indicador de proporción de consumo de energía renovable es el de mayor impacto, puede verse también que el indicador de expansión urbana que había sido el de mayor impacto en la tabla anterior, ahora es el segundo de mayor impacto.

| No | Clave | Indicador | Nuevo CPI | CPI | Diferencia absoluta |
|----|-------|--|-----------|-------|---------------------|
| 1 | 50301 | Proporción de consumo de energía renovable | 64.20 | 59.50 | 4.70 |
| 2 | 60301 | Expansión urbana | 62.99 | 59.50 | 3.49 |
| 3 | 10301 | Densidad económica | 62.92 | 59.50 | 3.42 |
| 4 | 60101 | Participación electoral | 62.17 | 59.50 | 2.60 |
| 5 | 30401 | Accesibilidad al espacio público abierto | 61.34 | 59.50 | 1.84 |
| 6 | 30402 | Áreas verdes per cápita | 61.31 | 59.50 | 1.81 |
| 7 | 20401 | Longitud de transporte masivo | 61.24 | 59.50 | 1.74 |
| 8 | 10201 | Relación de dependencia de la tercera edad | 61.23 | 59.50 | 1.73 |
| 9 | 20201 | Densidad de médicos | 61.13 | 59.50 | 1.63 |
| 10 | 40101 | Coeficiente de Gini | 61.05 | 59.50 | 1.55 |

Tabla 6.3 Cambios en el resultado del índice CPI al fijar en forma aislada un indicador en su mejor valor

En general los indicadores más influyentes cambian en las tres formas usadas, sin embargo pueden identificarse los que se repiten y que muy probablemente serán los de mayor impacto

global. Los indicadores de expansión urbana y coeficiente de Gini están en los tres casos. Las variables asociadas a estos dos indicadores son:

- Tasa anual de crecimiento del área urbana
- Tasa anual de crecimiento de la población
- Coeficiente de Gini

De igual manera se pueden identificar las variables asociados a los indicadores que estuvieron en dos de los tres casos: relación de dependencia de la tercera edad, inscripción equitativa en educación nivel secundaria, concentraciones de material particulado y participación electoral. Quitando las variables asociadas al indicador de inscripción equitativa en educación secundaria, que ha perdido pertinencia, como se mostró en el capítulo 2, las variables son:

- Población mayor o igual a 65 años
- Población entre 15 y 64 años
- Concentración media diaria anual de PM10 (ó PM2.5)
- Personas con capacidad para votar que votaron
- Personas con capacidad para votar (lista nominal)

6.2 Análisis de sensibilidad

En esta sección se analizan cambios en los métodos para encontrar calificaciones en los indicadores y en los pesos usados en las dimensiones para calcular el resultado final del índice.

6.2.1 Estandarización de indicadores

Aunque en los reportes ONU-HABITAT se dice que se calculan valores estandarizados de los indicadores, propiamente son valores normalizados. En esta normalización, los indicadores se transforman para tener una escala común con la que puedan ser comparados y agregados. Para tener esta transformación se utiliza el proceso min-max (UN-HABITAT, 2017) o alguna de sus variantes, con las que se obtienen calificaciones entre 0 y 100. Aunque la estandarización es una forma de normalización, no fue usada por ONU-HABITAT. El proceso de estandarización es un proceso estadístico en el que dado un grupo de datos, se estandarizan sus valores al restarles su media y dividirlos entre su desviación estándar. El nuevo grupo de datos tiene media cero y una dispersión proporcional a la variación en los datos originales. En esta sección se comparan los resultados obtenidos en el índice CPI con los que se tienen al calcular valores estandarizados de los indicadores. Son precisamente los procesos de normalización min-max y estandarización dos de los más usados para calificar indicadores (OECD, 2008).

Usando los datos de los indicadores en los 13 municipios seleccionados, se calcularon para cada uno de ellos su media y desviación estándar, se estandarizaron sus valores y se aplicaron iguales pesos para encontrar sus calificaciones en sub dimensiones, dimensiones y el resultado final. Estos resultados se muestran gráficamente en la Figura 6.1.

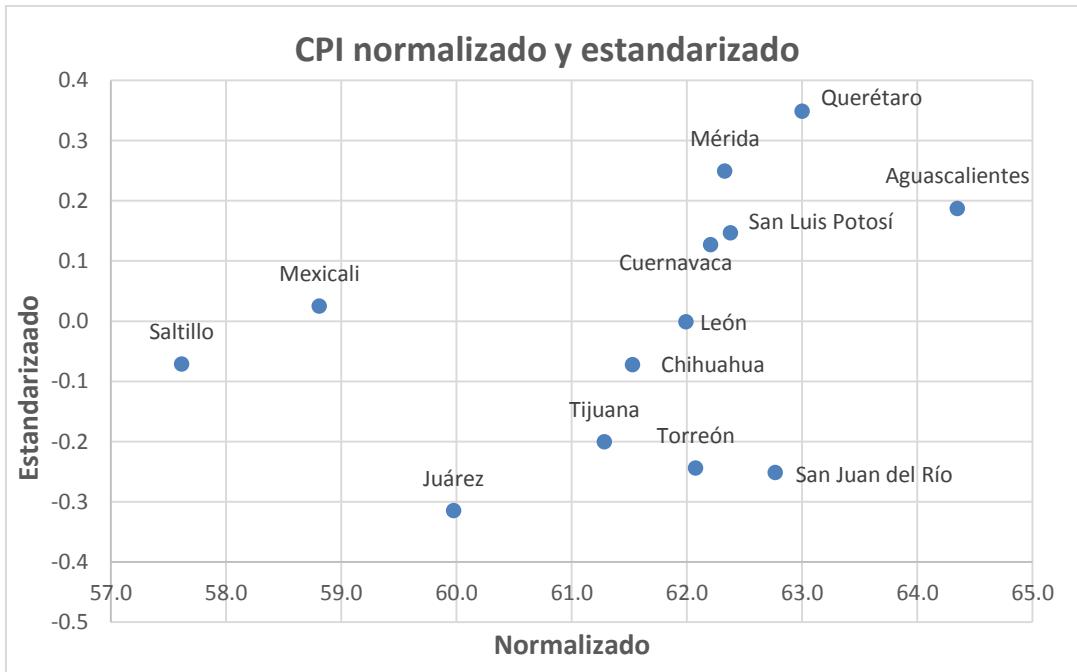


Figura 6.1 Resultados del índice CPI mediante procesos de estandarización y normalización

Puede observarse que excluyendo Saltillo y Mexicali, existe en algún grado una relación positiva con los demás municipios, en menor medida con San Juan del Río y Aguascalientes. En el caso de los dos primeros se tienen resultados muy desfavorables al normalizar y en el caso de los dos segundos al estandarizar. Estos resultados pueden ser consecuencia de fijar límites arbitrarios al normalizar, situación que no se da al estandarizar, donde son los datos lo único utilizado para calificar. Sin embargo, a pesar de esta ventaja, las calificaciones obtenidas al normalizar son más intuitivas y fáciles de aceptar, todo lo contrario de las calificaciones obtenidas al estandarizar, sobre todo cuando se tienen números pequeños y negativos.

El municipio de Querétaro obtiene el mejor resultado al estandarizar y en conjunto con Aguascalientes forman la frontera eficiente al considerar los dos métodos. La frontera eficiente está formada por aquellos municipios que no son dominados (no existe otro municipio que sea mejor en ambos métodos). Querétaro domina a todos los municipios excepto Aguascalientes, mientras que éste último domina a todos excepto Querétaro y Mérida.

6.2.2 Ponderación de dimensiones

Este análisis se realizó para ver la estabilidad de los resultados al cambiar los pesos asignados a cada una de las dimensiones, análisis que es pertinente dado que en el reporte ONU-HABITAT del municipio de Querétaro no se usaron los pesos preestablecidos. Este análisis se realizó mediante un proceso de simulación en los 13 municipios usados en el ejercicio de *benchmarking*. Se generaron primero números aleatorios entre 0 y 1 para representar los pesos asignados a cada dimensión. Estos pesos se normalizaron para que su suma fuera igual a 1 y se aplicaron a las calificaciones obtenidas por cada municipio en cada una de sus dimensiones. El proceso se repitió 1,000 veces y los resultados se presentan en la Figura 6.2

En esa figura se tienen los 1,000 resultados de cada municipio representados por diagramas de caja. En estos diagramas la caja representa los valores entre el primer y el tercer cuartil (en datos ordenados de menor a mayor del 25% al 75% de los datos). El resto de los datos, con la sola exclusión de valores atípicos, se representa con las líneas que salen de la caja. En medio de la caja está la mediana, que tuvo valores prácticamente iguales a los resultados obtenidos del índice.

Siguiendo la línea roja que une a las medianas se tienen los mismos resultados, pero si tomamos en cuenta los valores de la caja, podríamos concluir que para diferentes combinaciones de los pesos, el orden puede invertirse, lo que se tiene cuando el valor superior de la caja en un municipio es mayor que el valor inferior de la caja en otro. Puede verse que Aguascalientes sería superior en este sentido sólo a los últimos cuatro municipios, mientras que Querétaro sólo a los tres últimos.

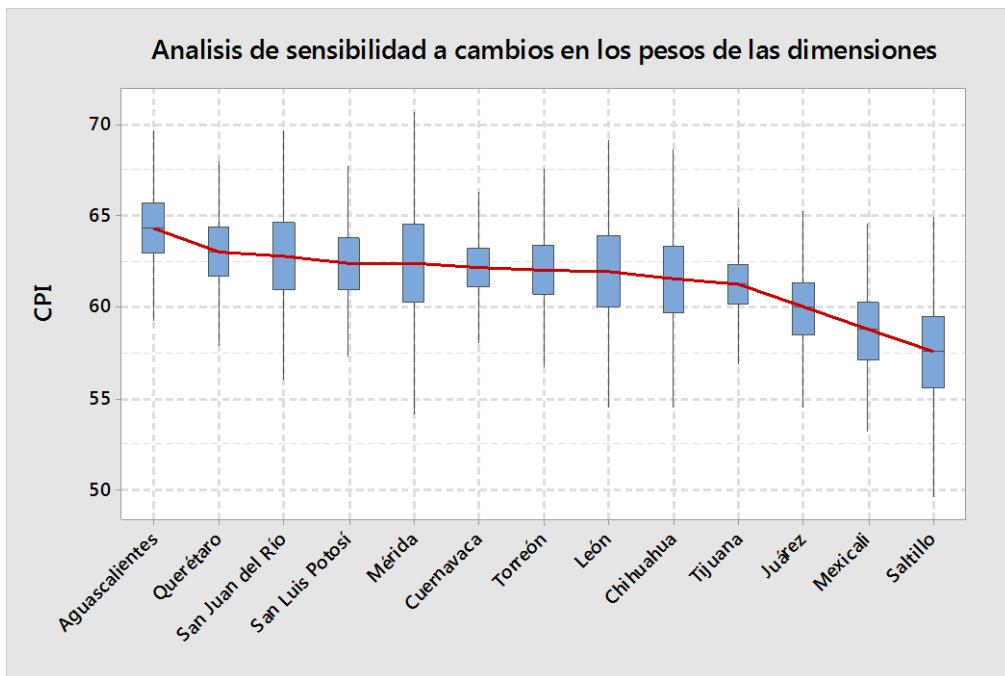


Figura 6.2 Resultados en el índice CPI al utilizar pesos generados aleatoriamente

El tamaño de la caja proporciona también una medida de la sensibilidad en cada municipio a cambios en los pesos. El municipio más sensible es Mérida, en donde su resultado varió en 4.2 unidades, mientras que el menos sensible es Cuernavaca en donde esta variación fue de 2.1 unidades.

6.3 Relación con otros índices

De entre los índices usados en México para medir competitividad (Huber, 2017), uno de los más conocidos es el desarrollado por el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO, 2016). Este índice evalúa 120 indicadores distribuidos en 10 sub índices (equivalentes a las dimensiones). Aunque ambos índices tienen objetivos similares y pretenden realizar una medición amplia e integral, la comparación de sus resultados para doce municipios (Torreón no aparece en el IMCO) permite observar que no existe realmente una relación significativa entre ellos (ver Figura 6.3).

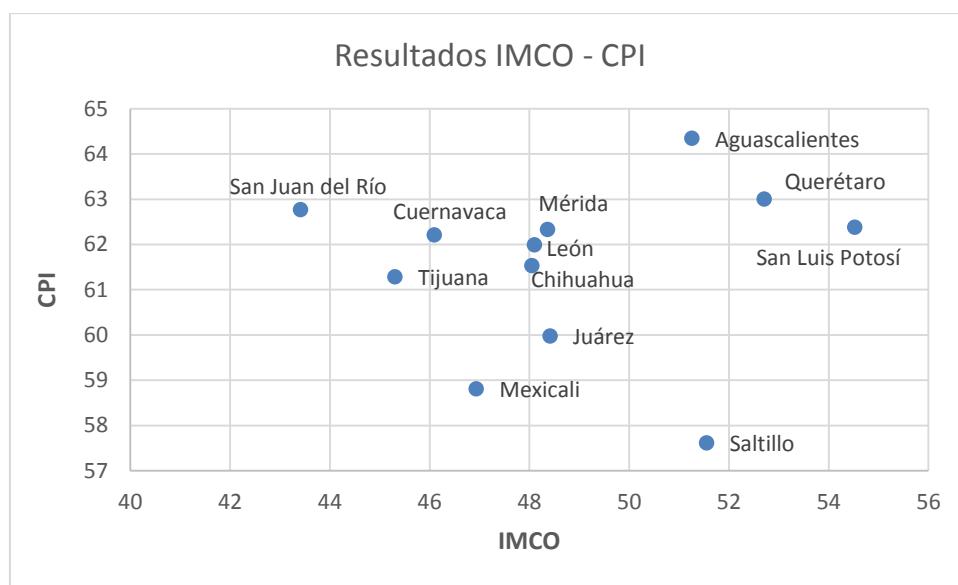


Figura 6.3 Comparación de resultados entre los índices IMCO y CPI

San Luis Potosí es el municipio con el mejor resultado en este nuevo índice y puede observarse que junto con Aguascalientes y Querétaro tienen el mejor desempeño conjunto en ambos índices. Aguascalientes y San Luis Potosí forman la frontera eficiente con Querétaro muy cerca de ella.

Lo mismo pasa al observar la posición relativa de los municipios en ambos índices (Tabla 6.4), algunos municipios como Chihuahua, León y Querétaro (segundo lugar en ambos) conservan la misma posición, o con poca diferencia como en Mérida, pero se tienen los casos de Saltillo y San Juan del Río, que intercambian las posiciones 12 y 3 en los índices.

| MUNICIPIO | POSICION IMCO | POSICION CPI |
|------------------|---------------|--------------|
| Aguascalientes | 4 | 1 |
| Chihuahua | 8 | 8 |
| Cuernavaca | 10 | 6 |
| Juárez | 5 | 10 |
| León | 7 | 7 |
| Mérida | 6 | 5 |
| Mexicali | 9 | 11 |
| Querétaro | 2 | 2 |
| Saltillo | 3 | 12 |
| San Juan del Río | 12 | 3 |
| San Luis Potosí | 1 | 4 |
| Tijuana | 11 | 9 |

Tabla 6.4 Posición de los municipios en los índices IMCO y CPI

Es muy difícil hacer una comparación más precisa por la mucha mayor cantidad de indicadores y dimensiones (sub índices) en el índice del IMCO, así como porque aunque se tienen indicadores comunes o muy parecidos, estos están distribuidos en forma diferente en las diferentes dimensiones. Entre las dimensiones que tienen un poco más de indicadores en común, está la de productividad del CPI con el sub índice de economía del IMCO. La comparación en la Figura 6.4 revela que quitando a los municipios de Tijuana y San Juan del Río, se tiene en alguna medida una relación positiva entre ambos indicadores. El municipio de Querétaro es primer lugar en ambos casos, lo que refuerza lo comentado anteriormente sobre su fortaleza en esta clase de indicadores.

Sin embargo al comparar la posición relativa de los municipios en esta dimensión (Tabla 6.5), no se tiene mucha similitud. Sólo en Querétaro se tiene la misma posición o en Ciudad Juárez, Mexicali y San Luis Potosí casi la misma, pero también se tienen casos como el de Tijuana que pasa del lugar 2 al 12 o el de San Juan del Río que pasa del lugar 3 al 11.

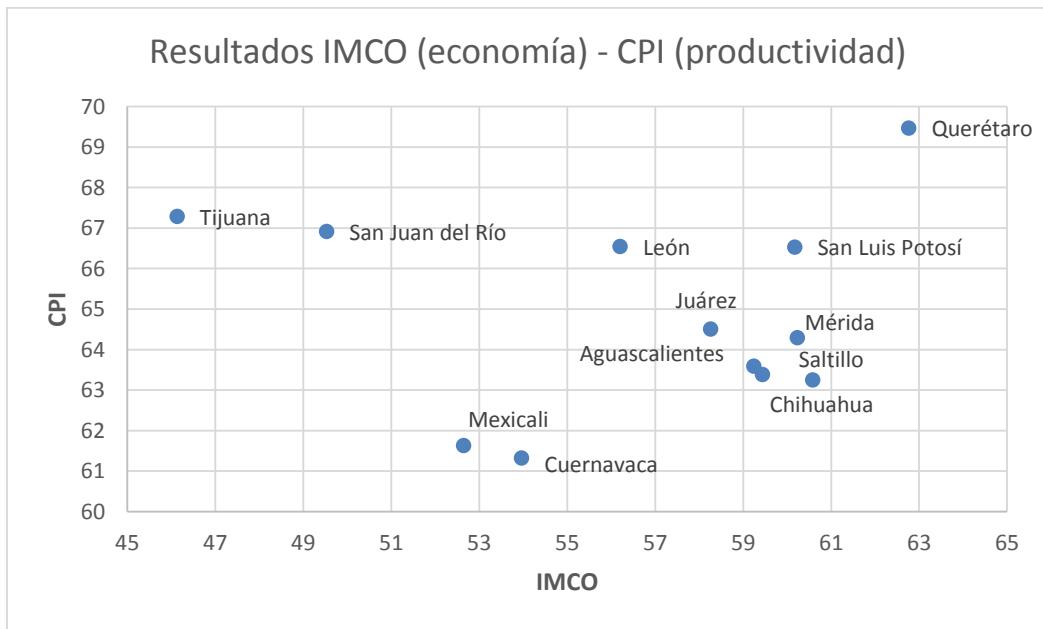


Figura 6.4 Comparación de resultados entre el sub índice de economía del IMCO y la dimensión de productividad del CPI

| MUNICIPIO | POSICION IMCO | POSICION CPI |
|------------------|---------------|--------------|
| Aguascalientes | 6 | 8 |
| Chihuahua | 2 | 10 |
| Cuernavaca | 9 | 12 |
| Juárez | 7 | 6 |
| León | 8 | 4 |
| Mérida | 3 | 7 |
| Mexicali | 10 | 11 |
| Querétaro | 1 | 1 |
| Saltillo | 5 | 9 |
| San Juan del Río | 11 | 3 |
| San Luis Potosí | 4 | 5 |
| Tijuana | 12 | 2 |

Tabla 6.5 Posición de los municipios en el sub índice de economía del IMCO y la dimensión de productividad del CPI

7. La herramienta informática

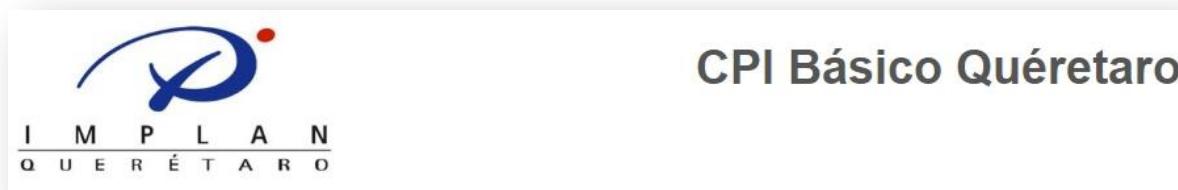
Las ciudades se han convertido en el foco de cambio de las regiones y de los países. Es en las ciudades donde se forjan nuevas ligas entre los distintos actores, es con frecuencia en las ciudades donde surgen soluciones innovadoras para las distintas problemáticas. Son las ciudades las que están ejerciendo una mayor influencia en el desarrollo regional y mundial.

Pero por otro lado, la planeación deficiente, la ausencia de un marco regulatorio adecuado, instituciones frágiles, la baja capacidad de algunas autoridades locales, aunado a la falta de mecanismos que vigilen lo que sucede con la contaminación del aire, del agua y en general del ambiente, disminuyen la posibilidad de contar con un desarrollo urbano sustentable a largo plazo.

W. Edwards Deming, considerado por muchos el precursor de la calidad, decía que “Sin datos, sólo eres otra persona más dando su opinión”. Así, los datos y las mediciones propician que las ciudades tomen decisiones correctas sobre las mejores políticas que se deben adoptar; auxilan en los cambios de paradigmas, al tiempo que se documenta sistemáticamente su desempeño.

De manera general, el Índice de Prosperidad Urbana es una herramienta que posibilita a las autoridades identificar oportunidades y áreas potenciales de intervención en sus ciudades para convertirse en más prósperas. De ésta manera se pretende alcanzar mejores niveles de desarrollo para todos los habitantes de la urbe.

El índice de Prosperidad Urbana fue desarrollado por ONU-Hábitat con el fin de medir el progreso actual y futuro de las ciudades hacia el camino de la prosperidad (ONU-HABITAT). Intenta ser de ayuda para los tomadores de decisiones para formular intervenciones políticas claras.



Esta herramienta informática pretende replicar los cálculos realizados para la medición del Índice de Prosperidad Urbana (CPI), que se utilizaron para la generación del índice Básico de Ciudad Próspera del municipio de Querétaro. Son los mismos que se utilizaron en otros 151 municipios de la República Mexicana. Los cálculos se fundamentan, a su vez, en la metodología utilizada por ONU-Hábitat en la Iniciativa de Ciudades Prósperas.

El índice Básico de Ciudad Próspera está constituido por 6 dimensiones. Cada dimensión, a su vez, está constituida por diferentes sub dimensiones. Cada sub dimensión se compone de diferentes indicadores. Los indicadores son calculados a partir de variables, las que miden algún aspecto de la realidad del municipio.

De esta manera el CPI produce seis subíndices relativos a seis dimensiones de la prosperidad: productividad, infraestructura, calidad de vida, inclusión y equidad, sustentabilidad ambiental, y finalmente, gobernanza y legislación. Al agregar estas seis sub dimensiones se produce un valor consolidado que representa el CPI del municipio en cuestión.

Para el cálculo del CPI, existen 57 diferentes variables, cada una relacionada con distintos aspectos de la vida urbana. Para normalizar los valores de las distintas variables existen distintos parámetros que ayudan a construir el indicador. Los parámetros (máximo, mínimo, etc.) necesarios para el cálculo de las calificaciones están integrados en un archivo de datos el cual es leído por el programa.

7.1 Descripción de la herramienta

Con el desarrollo de esta herramienta, se pretende alcanzar distintos objetivos:

- Medir el índice de prosperidad urbana de la ciudad conforme se tengan datos más actuales de las diversas variables involucradas.
- Tener de referencia las tendencias anuales de los indicadores, las sub dimensiones, las dimensiones y el índice hasta el año 2030.
- Como una manera de evaluar las políticas públicas para determinar el impacto que tendrían en el índice antes de ser ejecutadas.
- El uso de esta herramienta está enfocado a identificar oportunidades y áreas potenciales de intervención para los gobiernos y grupos locales, para que la ciudad sea más próspera.

Por otro lado, con la publicación de esta herramienta se busca que sirva como un instrumento de difusión que ayude a la gobernanza urbana y al empoderamiento de la ciudadanía, pues la opinión y los comentarios de la sociedad son esenciales para la construcción de una democracia de resultados.

Esta herramienta está diseñada desde el comienzo para alojarse en una página web. Lo que se busca es facilitar su difusión y su uso. No es necesario instalar y configurar ningún *software* especial, sólo se requiere la conexión a internet y el uso de cualquier navegador de páginas web.

El lenguaje de programación empleado es JavaScript. Se han incorporado en la herramienta: las ayudas visuales, explicaciones en texto y gráficas sobre los conceptos y términos técnicos empleados, e interpretaciones de los valores y resultados obtenidos; así como un sencillo manual para su uso adecuado.

En la primera etapa del desarrollo de la herramienta, se trabajó en el diseño de la interface, en la distribución en la pantalla de las diferentes secciones que componen la aplicación (dimensiones, sub dimensiones, indicadores, variables y gráfica), así como en la estructura de los datos de entrada y se comenzó a programar las ecuaciones.

En la segunda etapa de desarrollo se terminó de programar todas las ecuaciones para los indicadores de las seis dimensiones, agrupándolos por variables.

En la tercera etapa se agregó una gráfica que muestra los valores de las seis dimensiones, un listado con todas las variables para hacer los cambios de valor de una forma más rápida, así como las definiciones de las dimensiones y de los indicadores.

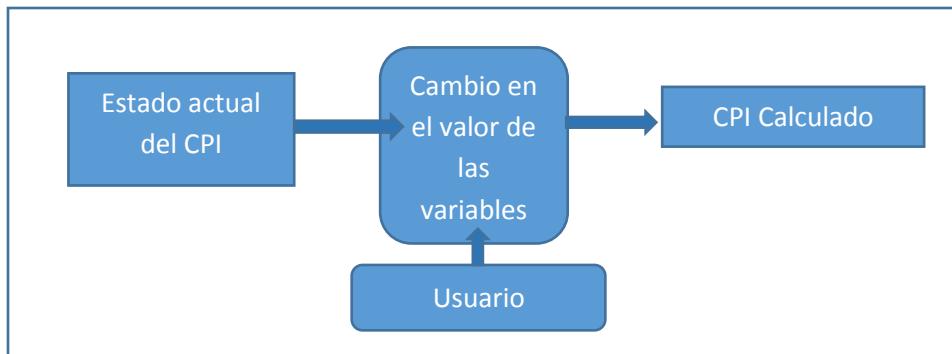


Figura 7.1 Diagrama básico del funcionamiento del sistema

Para su uso, la herramienta está dividida en varias pestañas, las que se pueden ver en la siguiente imagen. En esta imagen se han resaltado:

- **La pestaña Variables.** Esta pestaña contiene la lista de todas las variables que intervienen en el cálculo del CPI. El objetivo es que se puedan introducir manualmente cambios en los valores de las variables y recalcular el CPI con esos nuevos valores.
- **Las pestañas de las dimensiones.** Se puede acceder a cada dimensión por separado. El objetivo de estas pestañas es acceder a las variables que componen exclusivamente cada dimensión para modificar las variables que la conforman. Aquí es posible determinar cómo impacta a cada dimensión y al CPI las acciones o los programas de gobierno.



Figura 7.2 Pestañas de la herramienta el CPI Básico Querétaro

La figura anterior también presenta 2 valores para el CPI: el Inicial y el Pronóstico. El valor inicial es el que se ha calculado con los valores más recientes disponibles para cada variable. Este valor no cambiará, se mantendrá como referencia. El valor pronóstico cambia conforme se introduzcan cambios en las variables. Estos cambios pueden realizarse ya sea a través de la pestaña **Variables** o dentro de cada pestaña de las distintas dimensiones.



Figura 7.3 Presentación de los valores. Columna izquierda valores originales, columna derecha valores modificados

constituyéndose, a la vez, en una herramienta de gobernanza metropolitana.

7.2 La pestaña Variables

La organización de esta pestaña está dividida básicamente en 2 partes:

- La parte superior. Aquí es posible la realización de estimaciones o pronósticos a futuro hasta el año 2030.
- La parte inferior. Que presenta un listado de todas las variables que conforman el CPI. Cada variable es susceptible de ser modificada manualmente.

El área de los pronósticos.

Es importante señalar que los valores de referencia que no cambian a través de la herramienta corresponden al CPI con la información más actualizada disponible para cada variable, esto es, el año 2015 o cercano.

Sin embargo, también se obtuvieron valores históricos para cada variable, correspondientes a los años 2000 y 2010. Con esta información histórica es posible, en casi todos los casos, calcular una taza de crecimiento medio anual para cada variable.

Los valores siempre se muestran en pares, el valor a la izquierda corresponde al valor original del reporte para el municipio de Querétaro, este valor no cambia. El valor de la derecha corresponde a los valores modificados por el usuario. Finalmente, en la parte inferior, podrá comparar las gráficas, y ayudará al usuario a realizar análisis cuantitativos (predictivos y de evaluación) que permita la evaluación de las estrategias para la prosperidad urbana del municipio de Querétaro y su zona conurbada



CPI Básico Querétaro

Inicial Pronóstico

| | | |
|------|------|------|
| CPI: | 59.3 | 59.3 |
|------|------|------|

[?](#)

[Inicio](#) **Variables:** [Productividad \(1\)](#) [Infraestructura de Desarrollo \(2\)](#) [Calidad de Vida \(3\)](#)

[Equidad e Inclusión Social \(4\)](#) [Sostenibilidad Ambiental \(5\)](#) [Gobernanza y Legislación \(6\)](#)

[Síntesis de resultados](#) [Reiniciar](#)

Lista de variables:

Seleccione el año a pronosticar:

Tasa de crecimiento media anual** %

**Cuando no hay valor base para la variable la tasa es del 2% o puede cambiarla

*Los valores en negrita y cursiva son datos capturados por el usuario

*Los valores ajustados por el sistema

| Variable | Dimensión impactada | Inicial | Fuente | Pronóstico |
|--|---------------------|------------|----------|----------------------|
| Producto Interno Bruto PIB (Millones): | 1 | 211,771.00 | <i>i</i> | <input type="text"/> |
| Población (Habitantes): | 1,2,3,4 | 878,931.00 | <i>i</i> | <input type="text"/> |
| Población mayor igual 65 (Habitantes): | 1 | 50,611.00 | <i>i</i> | <input type="text"/> |
| Población entre 15 y 64 (habitantes): | 1 | 606,991.00 | <i>i</i> | <input type="text"/> |
| Superficie urbana municipal (km2): | 1,2,3 | 154.00 | <i>i</i> | <input type="text"/> |
| Población mayor 15 sin empleo (Habitantes): | 1 | 14,483.00 | <i>i</i> | <input type="text"/> |
| Población económicamente activa mayor 15 (Habitantes): | 1 | 404,681.00 | <i>i</i> | <input type="text"/> |
| Población mayor igual a 15 con empleo (Habitantes): | 1 | 390,199.00 | <i>i</i> | <input type="text"/> |
| Población mayor o igual a 15 años (Habitantes): | 1 | 657,603.00 | <i>i</i> | <input type="text"/> |

Figura 7.4 Secciones principales de la pestaña Variables

Sólo existen 2 variables para los cuales no fue posible encontrar una tasa de crecimiento:

- Longitud (km) de transporte masivo
- Número de estaciones de monitoreo

Con los datos más recientes de cada variable, con una tasa de crecimiento calculada a partir de los datos históricos se puede proyectar hacia el futuro, suponiendo que se mantiene constante la tasa.

Para el caso de las dos variables que no fue posible tener una tasa de crecimiento, se supone esta tasa en 2% anual. Pero si el usuario no está convencido de la magnitud de esta tasa, puede introducir un valor que considere más apropiado, utilizando para ello la casilla Tasa de crecimiento media anual.

El límite que se fijó hacia adelante llega sólo hasta el 2030, porque no tiene sentido proyectar hacia un futuro más lejano y suponer que las tasas de cada variable seguirán siendo las mismas.

El área de las variables

La parte inferior de la pestaña Variables muestra el listado de las 57 variables involucradas en el cálculo del CPI.

El usuario puede elegir en la parte superior un año para realizar la proyección de cada variable. Cada variable aparecerá en la parte inferior con el valor inicial o de referencia y el valor proyectado.

También, en la cabecera de la página, aparecerá el nuevo valor del CPI correspondiente a los valores proyectados.

Pero además de que aparecen los valores de las variables proyectadas, el usuario puede introducir manualmente un valor distinto para la variable o variables que juzgue conveniente. En tal caso se volverá a calcular el valor del CPI considerando los cambios introducidos por el usuario, los cuales aparecerán resaltados en letra cursiva y negrita, como una manera de asistencia visual que ayude a identificar cuales variables fueron modificadas manualmente.

En esta sección también aparece junto a cada variable una letra **i**, al hacer clic en ella, automáticamente se abrirá una ventana con una breve definición para la variable.

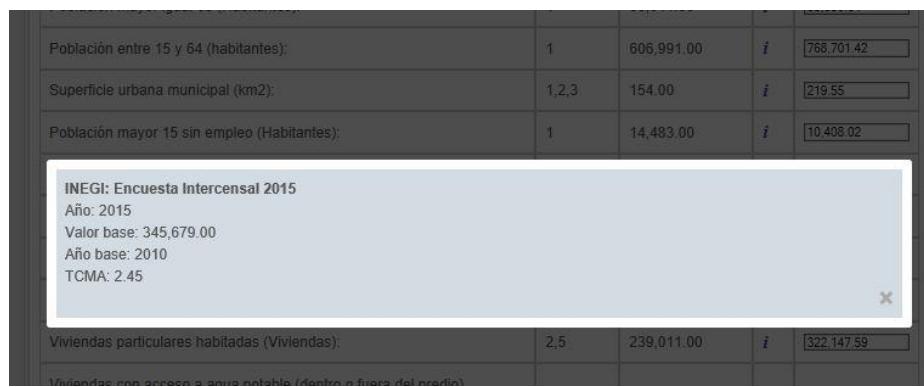


Figura 7.5 Ejemplo de una ventana de definición

La ventana despliega la fuente que se utilizó para la variable, el año al cual corresponde el valor más reciente de la variable. El año base indica qué año, antes del más reciente, se utilizó para calcular la tasa de crecimiento medio anual y finalmente también despliega el valor de la tasa de crecimiento media anual calculado para la variable en cuestión.

7.3 Las pestañas de las dimensiones

En la siguiente figura se presentan las seis dimensiones (productividad, infraestructura, calidad de vida, inclusión y equidad, sustentabilidad ambiental, y finalmente, gobernanza y legislación) en formato de un menú tabular, para tener la facilidad de acceder a cada una de ellas.



Figura 7.6 Las distintas dimensiones que conforman el CPI

Dentro de cada pestaña de Dimensión hay una sección del lado izquierdo de la pantalla que muestra los menús para seleccionar las diferentes sub dimensiones, así como los diversos indicadores y variables a las cuales se le puede cambiar su valor.

La siguiente serie de imágenes muestra para la dimensión de Productividad, la manera en la que se selecciona la sub dimensión (a la izquierda), como se selecciona un indicador (centro) y como se selecciona una variable para modificar su valor (derecha).

The image consists of three side-by-side screenshots of a software interface for setting reference values. Each screenshot has a header "Valores de Referencia" and a dropdown menu for "Dimensión" set to "Productividad".
1. The first screenshot shows a dropdown menu for "Subdimensión" with "Crecimiento económico" highlighted in blue.
2. The second screenshot shows a dropdown menu for "Indicador" with "Producto interno bruto" highlighted in blue.
3. The third screenshot shows a dropdown menu for "Variable" with "Producto Interno Bruto PIB (Millones)" highlighted in blue.

Hay que recalcar que sólo es posible modificar los valores de las variables. Los diversos indicadores, las subdimensiones y por supuesto el CPI, son calculados con los valores que se introducen a las variables, no pueden ser modificados manualmente.

Así, una vez que se introduce un valor a una variable es necesario hacer clic en el botón actualizar, automáticamente aparecerá, en color rojo, los cambios que se han producido en los valores de los indicadores, sub dimensiones, dimensiones y finalmente en el CPI.

7.4 La pestaña Síntesis de resultados

Como ya se ha expresado, los cambios en los valores de las variables, ya sea que se introduzcan manualmente o bien que sean el producto de una proyección automática, generan cambios en los valores de los indicadores, de las subdimensiones, de las dimensiones y del CPI.



Figura 7.7 Localización de la pestaña Síntesis de resultados

Esta herramienta también produce dos gráficas como ayuda visual para un rápido diagnóstico de la situación calculada con los valores:

- Un resumen de resultados del CPI
- Los resultados a nivel de sub dimensión para cada una de las 6 dimensiones.

El valor numérico del CPI, brinda una idea de la situación como un agregado. Sin embargo ese sólo valor no da mayor información sobre las dimensiones.

Aun cuando la calificación de cada dimensión puede verse utilizando las pestañas de cada dimensión, en la pestaña Síntesis de resultados se ha colocado un resumen gráfico de cada una de las dimensiones.

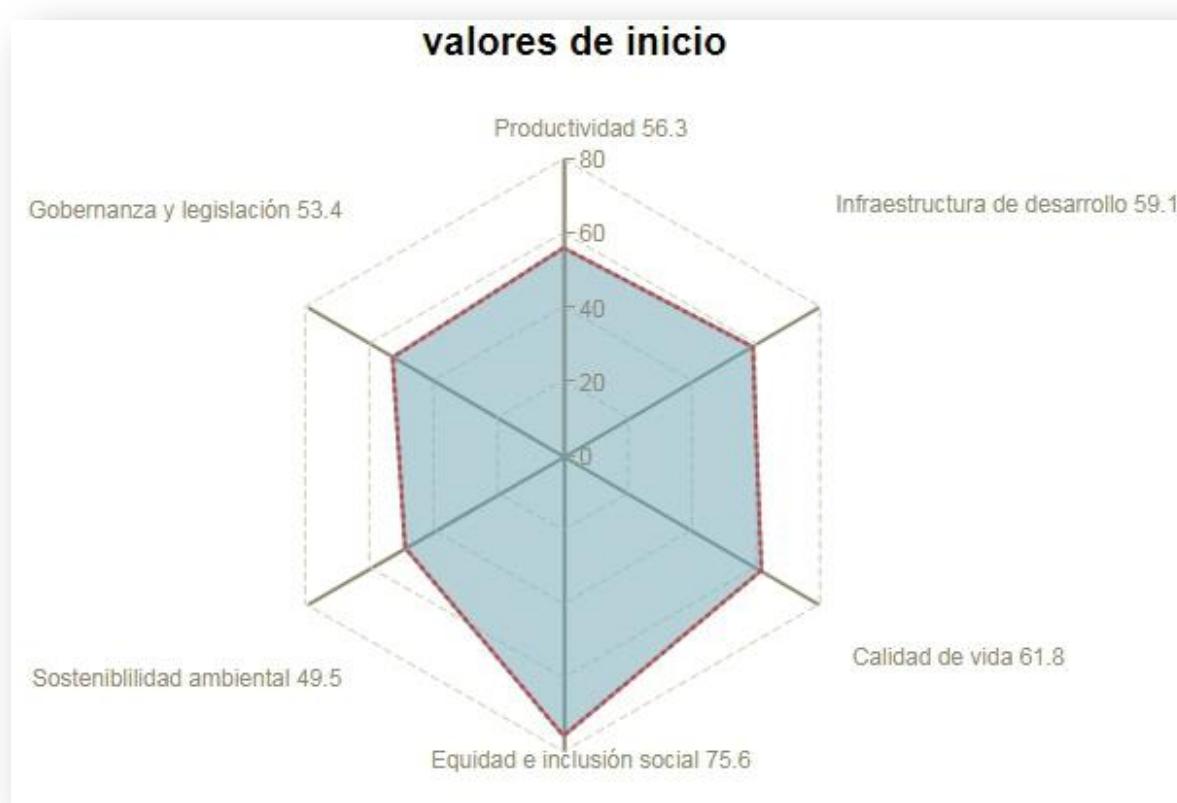


Figura 7.8 Valor de las dimensiones que componen el CPI

Con esta gráfica es posible determinar con un golpe de vista cuales son las dimensiones en las que el municipio se desempeña mejor, y cuáles son las dimensiones en las que el desempeño necesita mejorarse de acuerdo con los valores introducidos.

Por otro lado, para observar con mayor detalle el desempeño del municipio, también se ha incluido en esta pestaña una gráfica que muestra el valor de las sub dimensiones.

Con esta gráfica se puede observar el valor de cada sub dimensión, además se puede apreciar más detalladamente las sub dimensiones en el contexto del CPI.

El propósito de las gráficas, tanto el resumen por dimensión, como el resumen por sub dimensión, es brindar una síntesis visual que ayuda a poner en contexto los valores obtenidos, de manera que

se puede ubicar rápidamente las fortalezas y debilidades del municipio dentro del contexto del CPI.

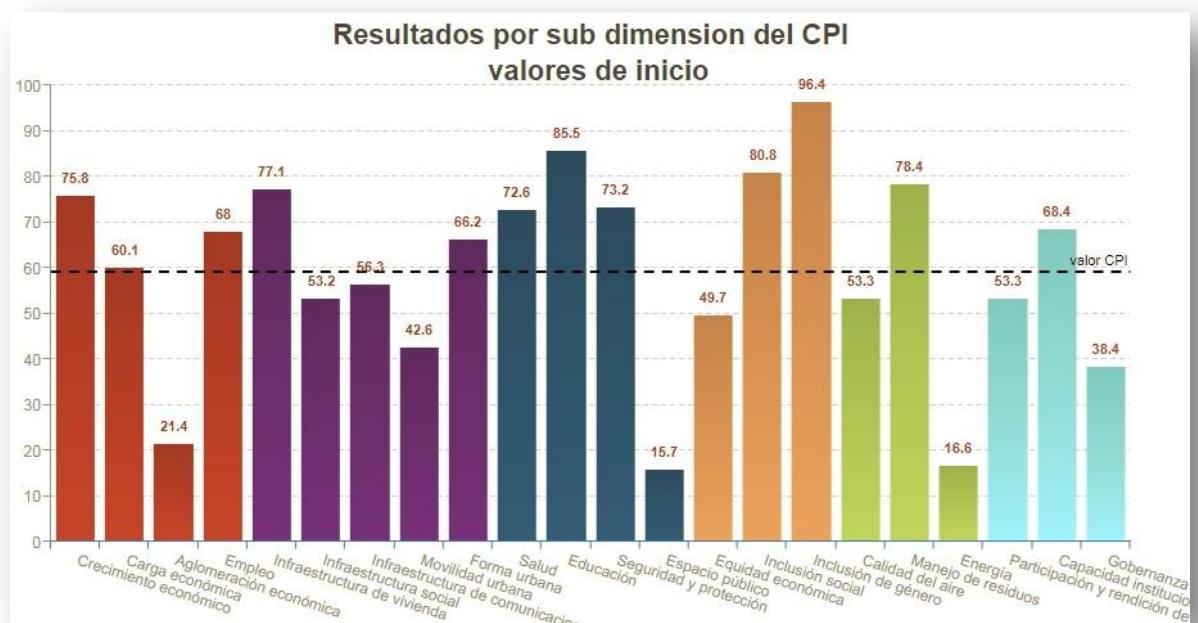


Figura 7.9 Grafica de las sub dimensiones

7.5 Actualización de la información

Para el desarrollo de esta herramienta web se utilizó la información más actual disponible desde las diversas fuentes.

| C | | D | | E | | F | G | H | I |
|----|--------------|---|------------------------|-------|-------|--------|------|---|---|
| | Nivel | txt | tit | clave | valor | anio | | fuente | n |
| 1 | dimensión | Productividad | | 1 | 56.3 | | | | |
| 2 | subdimensión | Crecimiento económico | Crecimiento económico | 101 | 75.8 | | | | |
| 3 | indicador | Producto interno bruto | | 10101 | 75.8 | | | | |
| 4 | Variable | Producto Interno Bruto PIB (Millones) | | | | 211771 | 2015 | Proyección al año 2015 con valores de INEGI | |
| 5 | Variable | Población (Habitantes) | | | | 878931 | 2015 | INEGI: Encuesta Intercensal 2015 | 1 |
| 6 | subdimensión | Carga económica | Carga econó. | 102 | 60.1 | | | | |
| 7 | indicador | Relación de dependencia de la tercera edad | | 10201 | 60.1 | | | | |
| 8 | Variable | Población mayor igual 65 (Habitantes) | | | | 50611 | 2015 | INEGI: Encuesta Intercensal 2015 | |
| 9 | Variable | Población mayor igual 65 (Habitantes) | | | | 605991 | 2015 | INEGI: Encuesta Intercensal 2015 | |
| 10 | Variable | Población entre 15 y 64 (habitantes) | | | | | | | |
| 11 | subdimensión | Aglomeración económica | Aglomeración económica | 103 | 21.4 | | | | |
| 12 | indicador | Densidad económica | | 10301 | 21.4 | | | | |
| 13 | Variable | Producto Interno Bruto PIB (Millones) | | | | 211771 | 2015 | | |
| 14 | Variable | Superficie urbana municipal (km2) | | | | 154 | 2015 | CQRN: Elaboración propia | 1 |
| 15 | subdimensión | Empleo | Empleo | 104 | 68.0 | | | | |
| 16 | indicador | Tasa de desempleo | | 10401 | 71.2 | | | | |
| 17 | Variable | Población mayor 15 sin empleo (Habitantes) | | | | 14483 | 2015 | INEGI: Encuesta Intercensal 2015 | |
| 18 | Variable | Población económicamente activa mayor 15 (Habitantes) | | | | 404681 | 2015 | INEGI: Encuesta Intercensal 2015 | |
| 19 | indicador | Relación empleo - población | | 10402 | 64.8 | | | | |

Figura 7.10 Imagen parcial del archivo crea_datos_CPI.xlsx

Para propiciar el uso futuro de la herramienta, también se incorpora, dentro de la información entregada, el archivo **crea_datos_CPI.xlsm**, un archivo en Excel que contiene macros. Este archivo permite actualizar la información para la herramienta conforme se tenga nueva información disponible.

Este archivo en Excel cuenta con una macro que crea dos archivos necesarios para el funcionamiento de la herramienta web:

- Estructura_CPI.js
- Estructura_sim.js

Estos archivos contienen los valores que se muestran como base en la herramienta y en las gráficas.

Así, cuando alguna fuente publique datos más recientes, se pueden capturar esos datos en este archivo en Excel y con hacer clic sobre un botón, se crearán los archivos .js necesarios para la operación con los cambios ya reflejados en las variables modificadas.

Es necesario decir que los archivos .js que se crean, se sobrescriben a los anteriores, por lo que corresponde al usuario respaldar los originales antes de crear los nuevos.

8. Adecuación del índice a las condiciones locales

El índice de prosperidad fue planeado para emplearse en forma global, en algunos indicadores se tienen algunos problemas al aplicarlos a nivel local, mucho de esto fue detectando cuando se realizó la validación de los datos empleados para encontrar el índice de prosperidad en municipios de nuestro país. Además de las recomendaciones hechas anteriormente, se propone sustituir cuatro indicadores, los cuales se muestran en la Tabla 8.1.

| No. | Clave | Indicador actual | Indicador(es) propuesto(s) |
|-----|-------|--|---|
| 1 | 20302 | Velocidad de banda ancha promedio | Acceso a computadora en viviendas |
| 2 | 20401 | Longitud de transporte masivo | Uso de modos sustentables de transporte en viajes obligados |
| 3 | 50103 | Concentración de CO ₂ | |
| 4 | 50301 | Proporción de consumo de energía renovable | Porcentaje de viviendas con calentador solar |
| | | | Porcentaje de viviendas con paneles solares |
| 5 | 50401 | No existe | Porcentaje de la vegetación natural en ANP |
| 6 | 50402 | No existe | Porcentaje de cambios de uso de suelo forestal sobre vegetación natural |

Tabla 8.1 Propuesta de nuevos indicadores

8.1 Indicadores a sustituir

8.1.1 Velocidad de banda ancha promedio

Este indicador se mide a nivel nacional y por lo tanto al igual que los indicadores de concentración de CO₂ y proporción de consumo de energía renovable que se comentarán posteriormente, tiene muy poca influencia cuando se quieren usar para evaluar políticas locales. Este indicador forma parte junto con el indicador de acceso a internet de la sub dimensión de Infraestructura de Comunicaciones. En el índice básico original de ONU-HABITAT sólo se tenía en esta sub dimensión a este último indicador. El indicador de velocidad de banda ancha promedio forma parte del índice extendido para esta sub dimensión junto con el mencionado indicador de acceso a internet, y un tercero, el acceso a computadoras en hogares. Dado que para éste último indicador si se tiene información, la sustitución se da de forma natural. No se explica en ONU-HABITAT (2016), porqué se pasó de uno a dos indicadores en la sub dimensión, sin embargo se dejan también dos indicadores bajo el principio de hacer los menores cambios posibles a la metodología empleada a nivel nacional.

8.1.2 Longitud de transporte masivo

Este indicador también es un indicador extendido, los dos indicadores básicos propuestos por ONU-HABITAT para la sub dimensión movilidad urbana son el uso de transporte público y el tiempo diario promedio de viaje. Aparentemente estos dos indicadores no se incluyeron por la falta de datos, por lo que se incluyeron dos de los indicadores extendidos, además del citado uso del transporte público a la fatalidad de tránsito. Sin embargo, los datos de la encuesta Intercensal

2015 proporcionan ahora un indicador cercano al uso de transporte público. Este indicador mide el porcentaje de los viajes realizados con transporte público, mientras que en la encuesta Intercensal se tiene el porcentaje de personas que utilizan transporte público en sus viajes obligados. El porcentaje de viajes y el porcentaje de personas que realizan dichos viajes son diferentes pero estrechamente relacionados. Los viajes obligados aunque no forman la totalidad de los viajes, si son la mayoría de ellos. Finalmente con los datos existentes, el indicador propuesto se puede extender del transporte público a los llamados modos sustentables: transporte público, caminar y bicicleta. En la Guía Metodológica de ONU-HABITAT (UN-HABITAT, 2016) se menciona que no se incluyen todos estos modos por la dificultad de contar con información sobre ellos.

8.1.3 Concentración de CO₂

Este indicador tampoco forma parte de los indicadores básicos de la sub dimensión calidad del aire y también se mide a nivel nacional. Originalmente se tenía un solo indicador básico para esta sub dimensión, el número de estaciones de monitoreo de aire, el cual fue complementado en la versión nacional con el indicador extendido de concentración de material particulado. Se propone dejar estos mismos dos indicadores, y aumentar una sub dimensión más a la dimensión de sustentabilidad ambiental: la conservación de la vegetación natural.

8.1.4 Proporción de consumo de energía renovable

Este indicador también se mide sólo a nivel nacional y es un indicador básico en la sub dimensión agua y energía. Esta sub dimensión tiene un segundo indicador básico: proporción de áreas naturales protegidas en sistemas naturales de recarga de acuíferos, el cual fue eliminado en la versión nacional del CPI y por lo tanto la sub dimensión quedó sólo como de energía. Se propone sustituir a la proporción de consumo de energía renovable con dos indicadores relacionados y que ahora se compilan por INEGI a partir de la Encuesta Intercensal 2015: porcentaje de hogares con calentador solar y porcentaje de hogares con paneles solares. Aunque ambos conjuntos se relacionan con la generación de energías renovables, el indicador original mide la generación global de estas energías, mientras que los propuestos tienen que ver sólo con la generación de estas energías a nivel de hogar.

Los resultados de los indicadores propuestos tanto para el municipio de Querétaro como para las ciudades seleccionadas en el ejercicio de *benchmarking* se presentan a continuación.

8.2 Nuevos indicadores

8.2.1 Acceso a computadoras en viviendas

En la Encuesta Intercensal 2015 se tuvieron para el municipio de Querétaro un total de 121,489 viviendas con computadora de un total de 239,011 (50.8%). Para las ciudades seleccionadas, Querétaro fue la segunda ciudad con mejor acceso a computadoras, sólo después de Chihuahua (Tabla 8.2). Para la calificación en dicha tabla se usaron los límites para ese indicador en la Guía Metodológica ONU-HABITAT: mínimo 0%, máximo 100%.

| Municipio | Viviendas con computadora | Calificación |
|------------------|---------------------------|--------------|
| Chihuahua | 52.0% | 52.0 |
| Querétaro | 50.8% | 50.8 |
| Tijuana | 48.9% | 48.9 |
| Cuernavaca | 48.7% | 48.7 |
| Mérida | 47.9% | 47.9 |
| San Luis Potosí | 47.3% | 47.3 |
| Mexicali | 46.4% | 46.4 |
| Saltillo | 44.5% | 44.5 |
| Aguascalientes | 44.2% | 44.2 |
| Juárez | 40.4% | 40.4 |
| Torreón | 39.9% | 39.9 |
| León | 35.6% | 35.6 |
| San Juan del Río | 32.1% | 32.1 |

Tabla 8.2 Porcentaje de viviendas con computadora en municipios seleccionados

8.2.2 Uso de transporte sustentable

También de la encuesta intercensal se tienen en la Tabla 8.3, la cantidad de personas que usan los diferentes modos de transporte en el municipio de Querétaro para realizar sus viajes obligados (trabajo y escuela). Se suman los considerados sustentables (todos excepto los realizados en vehículos particulares) y en la misma tabla se tienen los porcentajes de cada uno de estos modos. En forma agregada para el municipio de Querétaro se obtuvo que el 65.7% de las personas usaban modos sustentables para este tipo de viajes. A nivel más detallado puede observarse que aunque el uso de vehículos particulares ha aumentado en forma acelerada, todavía un número grande de personas usa transporte público para viajes de trabajo (47%) y caminan para viajes a escuela (41%). La bicicleta es un modo que se utiliza todavía muy poco en ambos casos.

| | AUTOMOVIL | TRANSPORTE PÚBLICO | CAMINAR | BICICLETA | TOTAL | MODOS SUSTENTABLES |
|----------------|-----------|--------------------|---------|-----------|---------|--------------------|
| Trabajo | 139,719 | 168,935 | 44,780 | 5,559 | 358,993 | 219,274 |
| Escuela | 68,636 | 76,451 | 101,974 | 869 | 247,930 | 179,294 |
| Suma | 208,355 | 245,387 | 146,753 | 6,428 | 606,923 | 398,568 |
| Trabajo | 38.9% | 47.1% | 12.5% | 1.5% | 100.0% | 61.1% |
| Escuela | 27.7% | 30.8% | 41.1% | 0.4% | 100.0% | 72.3% |
| Total | 34.3% | 40.4% | 24.2% | 1.1% | 100.0% | 65.7% |

Tabla 8.3 Modos utilizados para realizar viajes obligados en el municipio de Querétaro

Para las ciudades seleccionadas, se tiene en la Figura 8.1 el resultado de este indicador. Su desglose y calificación se presenta en la Tabla 8.4. Para la calificación se tomó como base los parámetros usados en Gudmundsson (2017), para calificar este mismo indicador, usaban un

mínimo del 10% y un máximo del 90%. Sin embargo, se subió el límite inferior al 30% considerando que en nuestro país una gran cantidad de viajes a escuela (mucho mayor al 10% mínimo) utilizan el modo de caminar. En la figura y tabla mencionadas puede verse que el municipio de San Juan del Río tiene el mayor porcentaje de personas usando modos sustentables (76.3%), Querétaro tiene uno de los más altos porcentajes (65.7%), mientras que Chihuahua (48%) y Mexicali (43.2%) tienen porcentajes muy pequeños, debido a la gran cantidad de personas que utilizan el automóvil particular.

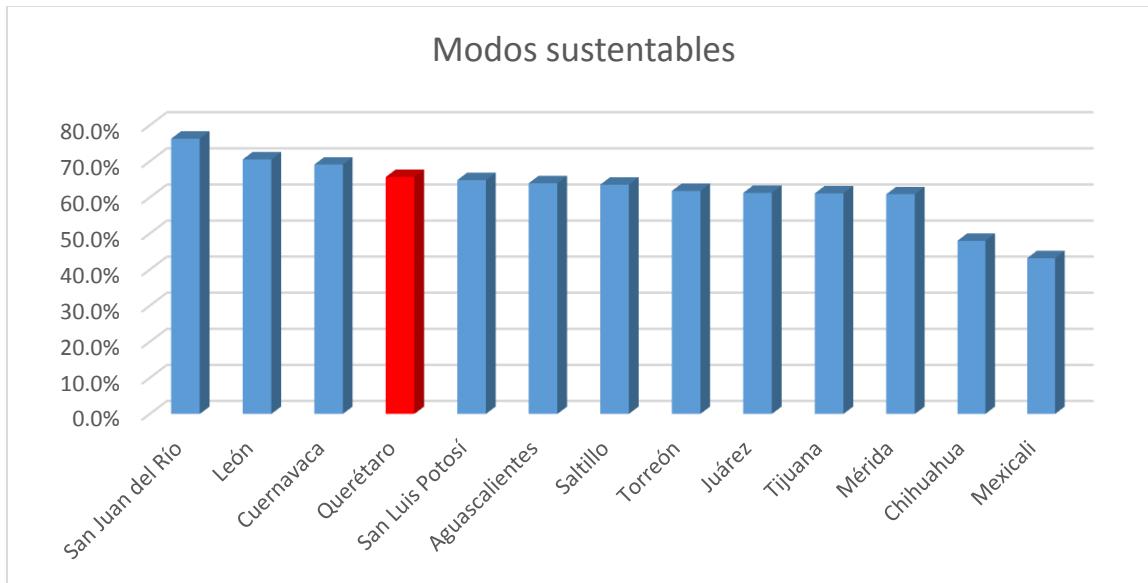


Figura 8.1 Porcentaje de personas que usan modos sustentables en viajes obligados

| Municipio | AUTOMOVIL | TRANSPORTE PÚBLICO | CAMINAR | BICICLETA | MODOS SUSTENTABLES | CALIFICACIÓN |
|------------------|-----------|--------------------|---------|-----------|--------------------|--------------|
| San Juan del Río | 23.7% | 41.8% | 31.9% | 2.5% | 76.3% | 77.2 |
| León | 29.5% | 34.1% | 30.0% | 6.5% | 70.5% | 67.6 |
| Cuernavaca | 30.9% | 44.8% | 24.0% | 0.3% | 69.1% | 65.2 |
| Querétaro | 34.3% | 40.4% | 24.2% | 1.1% | 65.7% | 59.5 |
| San Luis Potosí | 35.2% | 33.6% | 25.5% | 5.8% | 64.8% | 58.0 |
| Aguascalientes | 36.1% | 32.3% | 28.6% | 3.1% | 63.9% | 56.6 |
| Saltillo | 36.4% | 40.5% | 22.5% | 0.6% | 63.6% | 55.9 |
| Torreón | 38.2% | 36.3% | 20.7% | 4.8% | 61.8% | 53.0 |
| Juárez | 38.7% | 37.8% | 22.9% | 0.6% | 61.3% | 52.1 |
| Tijuana | 38.9% | 37.4% | 23.3% | 0.4% | 61.1% | 51.9 |
| Mérida | 39.1% | 38.7% | 17.4% | 4.8% | 60.9% | 51.5 |
| Chihuahua | 52.0% | 28.8% | 18.7% | 0.4% | 48.0% | 30.0 |
| Mexicali | 56.8% | 21.8% | 18.3% | 3.0% | 43.2% | 22.0 |

Tabla 8.4 Porcentaje de personas que usan los diferentes modos de transporte y calificación asignada en base a modos sustentables en las ciudades seleccionadas

8.2.3 Uso de calentadores y paneles solares

En la Tabla 8.5 se presentan para el año 2015 las viviendas con calentadores y paneles solares en el municipio de Querétaro, en donde se observa que todavía son muy pocas las viviendas que cuentan con estos equipos, 5.4% tienen calentadores solares y un todavía más bajo porcentaje, 0.5% tienen paneles solares.

| | Viviendas | Porcentaje |
|------------------|-----------|------------|
| Calentador solar | 13,248 | 5.54% |
| Paneles solares | 1,185 | 0.50% |
| Total | 239,011 | 100.0% |

Tabla 8.5 Viviendas con calentadores y paneles solares en el municipio de Querétaro

En la Tabla 8.6 se tienen para los municipios seleccionados el porcentaje de viviendas con calentador solar, destacando el municipio de Aguascalientes con el 15.1%. Querétaro aparece en la tercera posición con 5.4%, aunque muy lejos de Aguascalientes o inclusive del segundo lugar que es León con un 8.8%. Se tienen también calificaciones para este indicador, en donde se tomó un límite mínimo del 0% y un máximo del 50%. Para fijar estos límites se buscó este indicador para todos los municipios mayores a 60,000 habitantes que forman parte de las zonas metropolitanas de los municipios seleccionados. El número es arbitrario, sólo se buscó dejar fuera municipios muy pequeños pues se observó que en algunos de ellos se tenían valores muy grandes y atípicos. Finalmente al porcentaje obtenido se le multiplicó por dos considerando el gran impulso que están teniendo estas tecnologías para su aplicación en nuestro país.

| Municipio | Viviendas con calentador solar | Calificación |
|------------------|--------------------------------|--------------|
| Aguascalientes | 15.1% | 30.1 |
| León | 8.8% | 17.5 |
| Querétaro | 5.5% | 11.1 |
| San Juan del Río | 5.3% | 10.6 |
| San Luis Potosí | 4.6% | 9.1 |
| Tijuana | 4.1% | 8.1 |
| Saltillo | 2.4% | 4.7 |
| Cuernavaca | 2.3% | 4.7 |
| Chihuahua | 1.9% | 3.8 |
| Torreón | 1.5% | 3.0 |
| Juárez | 1.1% | 2.3 |
| Mexicali | 0.8% | 1.6 |
| Mérida | 0.7% | 1.4 |

Tabla 8.6 Viviendas con calentador solar en municipios seleccionados

Para el caso de paneles solares, se tienen los mismos datos en la Tabla 8.7, en donde puede verse que se tiene en general una muy baja penetración de esta tecnología en los hogares. Para obtener la calificación presentada en esta tabla se siguió un procedimiento similar al descrito para calentadores solares, obteniéndose como parámetros: mínimo del 0% y máximo del 4%.

| Municipio | Viviendas con paneles solares | Calificación |
|------------------|-------------------------------|--------------|
| León | 0.78% | 19.6 |
| Chihuahua | 0.71% | 17.7 |
| Torreón | 0.61% | 15.2 |
| Tijuana | 0.58% | 14.6 |
| San Luis Potosí | 0.56% | 14.1 |
| Juárez | 0.55% | 13.7 |
| Aguascalientes | 0.54% | 13.6 |
| Querétaro | 0.50% | 12.4 |
| Saltillo | 0.47% | 11.7 |
| Mérida | 0.43% | 10.8 |
| San Juan del Río | 0.43% | 10.7 |
| Cuernavaca | 0.35% | 8.7 |
| Mexicali | 0.32% | 8.1 |

Tabla 8.7 Viviendas con paneles solares en municipios seleccionados

8.2.4 Conservación y protección de los recursos naturales

Actualmente la dimensión sostenibilidad ambiental está formada por tres sub dimensiones: calidad del aire, manejo de residuos y energía, aunque todos son importantes, dejan fuera uno de los principales problemas ambientales en el municipio de Querétaro: la remoción de la vegetación natural como producto del acelerado crecimiento de la superficie urbana. Por esta razón se propone introducir una cuarta sub dimensión, la conservación y protección de los recursos naturales. Esta sub dimensión tiene como objetivo medir hasta qué punto los recursos naturales de la ciudad, particularmente los ecosistemas y los servicios ambientales que de ellos se derivan, como la captura de agua y carbono y la biodiversidad, se preservan en beneficio de una urbanización sostenible, que no comprometa las necesidades de futuras generaciones.

En el año de 1973, se publicaron las primeras cartas de uso del suelo (INEGI, 1973), por parte de la Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL), a partir de fotografías aéreas de 1970. El área urbana continua de la ciudad de Querétaro media en ese entonces un poco más de 488 hectáreas. La capital y todas las localidades que en el resto del siglo XX serían absorbidas por ella (Santa Rosa Jáuregui, El Pueblito, La Cañada y varias más), no sumaba más de 1,070 ha. Hoy su superficie es más de 20 veces mayor.

Prácticamente todas ellas se habían establecido y estaban extendiéndose en terrenos desmontados a lo largo de siglos para dedicarlos a la agricultura y el pastoreo de ganado.

Alrededor de la mitad del territorio de los cuatro municipios metropolitanos contaba en aquél entonces con vegetación natural de matorrales y bosques de varios tipos. Hoy esta superficie es considerablemente menor, ya que se han perdido más de 8,000 hectáreas de bosques y matorrales para ser remplazadas por zonas urbanas e industriales.

La vegetación nativa, que es la parte más evidente de los ecosistemas, representa el resultado de miles de años de adaptación de un gran conjunto de seres vivos a su medio y entre sí. Cuando es eliminada o dañada severamente, tarda muchas décadas en reponerse medianamente, si es que lo logra. Si el suelo se erosiona, esto se complica al grado de la imposibilidad. Las reforestaciones compensan sólo en una mínima proporción, los servicios ecosistémicos de las áreas con vegetación natural son la única garantía de sustentabilidad de los medios ambientales humanizados.

A partir de mediados de la década de 1980, el crecimiento de la ciudad se aceleró y comenzó a invadir zonas con vegetación natural y a destruir ecosistemas. Esto se incrementó en el presente siglo y continúa sin visos de reducirse. Después de la eliminación de los mezquitales en zonas llanas, los tipos de vegetación sujetos a más presión por el crecimiento urbano son los matorrales subtropicales y crasicaule; así como el bosque tropical caducifolio, vegetación densa, primaria o secundaria en buen estado, en la que dominan arbustos de gran talla y árboles propios de las selvas secas.

En Querétaro existe una importante tradición de organizaciones ambientalistas que, cada vez más y con frecuencia efectivamente, se han opuesto a los cambios de uso del suelo sobre áreas con vegetación natural. Debido a esta presión social, la dinámica de los cambios de uso del suelo se ha venido compensando por medio de la creación de Áreas Naturales Protegidas (ANP), la aprobación de leyes y ordenamientos que protegen los ecosistemas e incluso, mediante la adquisición de terrenos que se administran, en el municipio de Querétaro, por un fideicomiso que coordina un comité ciudadano, el Fideicomiso Queretano para la Conservación del Medio Ambiente (FIQMA). En particular, las ANP de diversa naturaleza, cubren hoy una superficie considerable en la ZMQ.

Dada la importancia de estos procesos para la prosperidad de la Zona Metropolitana de Querétaro, se propone establecer dos indicadores que permitan su medición y seguimiento. Estos tendrían un ámbito metropolitano.

8.2.5 Porcentaje de la vegetación natural en Áreas Naturales Protegidas

En este indicador y el siguiente, se entiende a la vegetación natural como la vegetación nativa arbustiva o arbórea en buen estado. En el caso de la ZMQ, esta vegetación está formada por matorrales y bosques densos primarios o secundarios.

El indicador trata de medir que porcentaje de toda esta vegetación en la Zona Metropolitana, está dentro de alguna ANP decretada. El cálculo de la superficie de estas ANP se puede realizar pues existen fuentes actualizadas, particularmente de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), así como de la Secretaría de Desarrollo Sustentable en el gobierno del estado, que

llevan un seguimiento puntual de los decretos de ANP o en su caso su revisión o eliminación, permitiendo actualizarlas cada vez que tengan algún tipo de cambio. Esta relación de ANP existe en forma de archivos SIG, con lo que es posible superponerlas a los municipios, las zonas urbanas o mapas de vegetación y uso del suelo, como el del Centro Queretano de Recursos Naturales (CQRN, 2015) para obtener el porcentaje de vegetación natural usada en el indicador.

En la Tabla 8.8, se presenta el cálculo de este indicador para la ZMQ, en el año 2015, el 26% de su vegetación natural en buen estado estaba ya protegida en ANP, porcentaje bastante mayor al porcentaje total de ANP en la zona (13.9%).

| ZONA | SUPERFICIE (ha) | | SUMA |
|---------------------------------------|------------------------|------------------------|--------------|
| | Con vegetación natural | Sin vegetación natural | |
| Zona metropolitana de Querétaro (ZMQ) | 73,957 | 132,919 | 206,876 |
| Áreas naturales protegidas en ZMQ | 19,227 | 9,560 | 28,787 |
| Porcentaje | 26.0% | 7.2% | 13.9% |

Tabla 8.8 Porcentaje de vegetación natural en la ZMQ dentro de sus ANP, año 2015

Para calificar este indicador, se consideró un valor mínimo de 0 para las zonas metropolitanas que no tengan una ANP y un máximo de 100 para aquellas que hayan protegido cuando menos el 30% de su vegetación natural en buen estado mediante decretos de ANP. De la tabla anterior, se calcula una calificación de 86.7.

8.2.6 Porcentaje de cambios de uso de suelo forestal sobre vegetación natural

La gran mayoría de los cambios de uso del suelo de vegetación forestal en la Zona Conurbada de Querétaro se dan hacia el desarrollo urbano e industrial. La remoción acelerada de esta cubierta representa sin duda una de las mayores amenazas ambientales a la sustentabilidad y prosperidad de esta región. Es muy importante tener en cuenta (ver Tabla 8.8) que por cada hectárea de vegetación natural, hay más de dos que ya no la tienen. Es decir, la ciudad y otros cambios de uso podrían darse exclusivamente sobre zonas desmontadas. El indicador propuesto mide el porcentaje de estos cambios sobre áreas con vegetación natural en buen estado.

Las fuentes para calcular y actualizar este indicador son las imágenes de satélite sobre las que el gobierno estatal, universidades y centros de investigación, trazan al menos anualmente la superficie urbana real de la ciudad, así como otros cambios de uso del suelo que implican su desmonte. El proceso de cálculo es sobreponer cada nueva “mancha” urbana y otros cambios, sobre mapas de vegetación y uso del suelo, como el ya mencionado del CQRN. La validez de este último mapa puede constatarse al sobreponerlo también a cada nueva imagen. El indicador se construiría anualmente con el porcentaje de las superficies que cambiaron de uso en el periodo e implicaron la remoción de vegetación natural en buen estado, con respecto al total existente al inicio del año.

En la Tabla 8.9 se presenta el cálculo para el año 2015, en donde se calculó la tasa de cambio anual entre los años 2010 y 2015 de superficies con vegetación natural, la cual resultó ser de 1.58%. Se propone que esta estimación se realice año con año para calcular el indicador.

| AÑO | SUPERFICIE VEGETACIÓN NATURAL ZMQ (ha) |
|----------------------|--|
| 2010 | 80,089 |
| 2015 | 73,957 |
| Tasa de cambio anual | 1.6 % |

Tabla 8.9 Porcentaje de cambios de uso de suelo forestal sobre vegetación natural entre los años 2010 y 2015

Para calificar este indicador se toma un valor mínimo de 0 y un valor máximo del 2.5%. Este último valor se propuso tomando en cuenta la tasa de crecimiento poblacional en los últimos años en la ZMQ y considerando que la superficie urbana no debería crecer más que esta tasa, sobre todo porque ese crecimiento podría darse en áreas sin vegetación natural. Con estos parámetros corresponde una calificación de 36.8 al indicador mencionado.

8.3 Indicadores a nivel metropolitano

Es conveniente también definir indicadores a nivel metropolitano, como ya se hizo para la expansión urbana y como se comentó en este capítulo, los indicadores propuestos para la nueva sub dimensión de conservación y protección de los recursos naturales. Adicionalmente se propone también deben de tratarse a nivel metropolitano, todos los indicadores de las sub dimensiones movilidad urbana y calidad del aire, así como el indicador tratamiento de aguas residuales. Los indicadores de movilidad, ya sea relacionado con las redes de transporte o con su uso, siguen un comportamiento metropolitano, donde la infraestructura conecta a los diferentes municipios y las personas viajan entre ellos para realizar sus actividades cotidianas. Al ser esta movilidad uno de los principales factores que influyen sobre la calidad del aire, es recomendable tratarla también a nivel metropolitano. En el caso del tratamiento de aguas, se sigue un comportamiento de cuencas, en donde es conveniente que el agua sea tratada aguas abajo de donde es producida sin importar los límites administrativos.

9. Conclusiones

El índice de prosperidad de urbana es un instrumento de evaluación que busca integrar en forma equilibrada las diferentes dimensiones que forman la sustentabilidad. Al aplicarse al municipio de Querétaro, permite confirmar que se ha tenido un desarrollo económico muy alto, pero que este no ha sido equilibrado. Por muchos años el crecimiento en el estado de Querétaro, y por ende en su principal municipio, ha estado entre los más altos a nivel nacional, lo que se refleja en valores altos en la dimensión de productividad. Sin embargo estos valores no se tienen por igual en todas las dimensiones, se tienen valores muy bajos en las dimensiones de sostenibilidad ambiental y en gobernanza y legislación. Se podría afirmar que el desarrollo económico en Querétaro ha sido a costa o cuando menos descuidando al medio ambiente.

El desarrollo y aplicación de estos índices es labor de mucho tiempo y muchas instituciones, son instrumentos perfectibles y adaptables a las situaciones particulares de su entorno. En este sentido, se tienen propuestas tendientes a mejorar la aplicación del índice en nuestro medio, así como formas de adaptarlo a las condiciones particulares del municipio de Querétaro. De esta manera se hicieron observaciones a la forma de aplicar de varios de los indicadores del índice y se propusieron nuevos indicadores que podrían utilizarse en un futuro. En particular se propusieron cambios en los indicadores de la sub dimensión de movilidad urbana y en indicadores relacionados con la dimensión de sostenibilidad ambiental. En el caso de la movilidad se propuso un indicador que mejora al usado actualmente y que está más cercano al indicador propuesto originalmente por ONU-HABITAT. En el caso de la sostenibilidad ambiental, las sub dimensiones existen no cubren uno de los grandes problemas en este sector en el municipio de Querétaro y en general su zona metropolitana: la remoción de su vegetación natural. Con el fin de atender esta problemática se incluyó una nueva sub dimensión e indicadores relacionados que permitan dar seguimiento a este problema.

El ejercicio de *benchmarking*, que comparó las mediciones entre diferentes ciudades, sirvió para identificar fortalezas y debilidades, así como para dejar ver a aquellos municipios que han destacado en cada una de las dimensiones que forman el índice. Al comparar al municipio de Querétaro con otros 12 de similar tamaño, permitió corroborar otra vez que su fortaleza principal está en la parte económica, representada en este índice con la dimensión de productividad. En esta dimensión, aunque no fue la que tuvo la mejor calificación de entre todas las dimensiones, si se tuvo la mejor calificación entre todos los municipios evaluados. Este análisis permitió también ver que otros municipios han tenido mejores desempeños en las demás dimensiones, por lo que es necesario estudiar lo que han hecho y que pudiera también aplicarse al municipio.

Después del ejercicio de *benchmarking*, se hizo una evaluación para el municipio de Querétaro, introduciendo un mayor número de cambios en los indicadores y datos más actualizados. Este análisis sirvió también para analizar tendencias y agregó una dimensión más a la escala de prosperidad, que permitió enfocarse no sólo en las dimensiones débiles en este momento, sino en aquellas que podrían convertirse también débiles si no se incide en las tendencias negativas. Si estas tendencias continúan sin cambios importantes, se prevé que para el año 2025 las

dimensiones de sostenibilidad ambiental y gobernanza y legislación, seguirán siendo las más débiles, sólo que ahora esta última será la peor calificada.

Aunque en un índice con un gran número de indicadores es difícil que un solo indicador tenga un impacto significativo, este análisis de tendencias junto con otros análisis reveló que el indicador de expansión urbana es uno de los de mayor impacto. Aunado al hecho que su control es mayoritariamente a nivel municipal, se deduce que la gestión de esta expansión urbana es una de las grandes áreas de oportunidad para el municipio.

Se desarrolló también una herramienta informática que servirá para facilitar el análisis al hacerlo en forma automatizada y que puede servir para que al probar diferentes cambios, estimados a partir de la implantación de políticas públicas y/o el desarrollo de tendencias, se conozcan los resultados en el índice o en cualquiera de sus dimensiones. Estos resultados se presentan en forma numérica y gráficas para facilitar el análisis. Al ser posible su implantación en línea, la herramienta se puede convertir en un instrumento efectivo de difusión del índice y de los esfuerzos que haga el municipio para mejorar sus condiciones actuales.

10. Referencias

- CQRN (2015). Mapa digital de vegetación y uso del suelo (2010-2015) con detalle equivalente a escala 1:50,000. Centro Queretano de Recursos Naturales.
- CONAPO (2015). Proyecciones de la Población 2010-2050. Recuperado a partir de <http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones>
- CONEVAL (2014). Metodología para la medición multidimensional de la pobreza en México. Segunda edición. México, D.F.: Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Recuperado a partir de <http://www.coneval.org.mx/Informes/Coordinacion/Publicaciones%20oficiales/MEDICION%20MULTIDIMENSIONAL%20SEGUNDA%20EDICION.pdf>
- Gudmundsson, H. and Regmi, M.B. (2017). Developing the sustainable urban transport index. Transport and Communications Bulletin for Asia and the Pacific. No. 87.
- Hernández, Z. S., de la Merced, G. D. y Ambriz, C. A. (2011). Fundamento metodológico, discrepancias estadísticas y errores conceptuales en el uso de datos económicos. Paradigma económico, Año 3 (Núm. 1), 71–110.
- Huber, G. y Mungaray, A. (2017). Los índices de competitividad en México. Gestión y política pública, 26(1), 167-218.
- IMCO (2016) Índice de Competitividad Urbana 2016. Reelección municipal y rendición de cuentas: ¿Cómo lograr el círculo virtuoso? México, D.F. Instituto Mexicano para la Competitividad A.C.
- INEGI (1973). Cartas de uso del suelo y vegetación escala 1:50,000, claves F14 C 55, F14 C 56, F14 C 65, F14 C 66, F14 C 75.
- INEGI (2011). Censo de Población y Vivienda 2010. Recuperado a partir de <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ccpv/2010/>
- INEGI (2015). Censos Económicos 2014. Recuperado a partir de <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ce/ce2014/default.aspx>
- INEGI (2016). Encuesta Intercensal 2015. Recuperado a partir de <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/hogares/especiales/ei2015/default.aspx>
- INEGI (2017). Banco de información económica. Recuperado a partir de: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>
- INFONAVIT (2016). Índice Básico de Prosperidad Urbana. Informe Preliminar Municipal. Querétaro, Qro. México. México, D.F.: Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores y Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-HABITAT) para México.
- OECD (2008). Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide.
- OECD (2016). PPPs and exchange rates. Recuperado a partir de http://stats.oecd.org/Index.aspx?datasetcode=SNA_TABLE4
- ONU-HABITAT (2016). Índice de prosperidad urbana en la República Mexicana. Reporte nacional de tendencias de la prosperidad urbana en México. México, D.F.: Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Habitat) para México. Recuperado a partir de <http://cpi.unhabitat.org/sites/default/files/resources/RepNaICPMexico.pdf>

ONU-HABITAT. (2016a). Índice Básico de las Ciudades Prósperas. Informe Final Municipal. Aguascalientes, Aguascalientes, México. México, D.F.: Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Habitat) para México. Recuperado a partir de http://cpi.unhabitat.org/sites/default/files/resources/AGU_Aguascalientes_0.pdf

ONU-HABITAT. (2016b). Índice Básico de las Ciudades Prósperas. Informe Final Municipal. Chihuahua, Chihuahua, México. México, D.F.: Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Habitat) para México. Recuperado a partir de http://cpi.unhabitat.org/sites/default/files/resources/CHH_Chihuahua_0.pdf

ONU-HABITAT. (2016c). Índice Básico de las Ciudades Prósperas. Informe Final Municipal. Ciudad Juárez, Chihuahua, México. México, D.F.: Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Habitat) para México. Recuperado a partir de http://cpi.unhabitat.org/sites/default/files/resources/CHH_Juarez.pdf

ONU-HABITAT. (2016d). Índice Básico de las Ciudades Prósperas. Informe Final Municipal. Cuernavaca, Morelos, México. México, D.F.: Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Habitat) para México. Recuperado a partir de http://cpi.unhabitat.org/sites/default/files/resources/MOR_Cuernavaca.pdf

ONU-HABITAT. (2016e). Índice Básico de las Ciudades Prósperas. Informe Final Municipal. León, Guanajuato, México. México, D.F.: Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Habitat) para México. Recuperado a partir de http://cpi.unhabitat.org/sites/default/files/resources/GUA_León.pdf

ONU-HABITAT. (2016f). Índice Básico de las Ciudades Prósperas. Informe Final Municipal. Mérida, Yucatán, México. México, D.F.: Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Habitat) para México. Recuperado a partir de http://cpi.unhabitat.org/sites/default/files/resources/YUC_Mérida.pdf

ONU-HABITAT (2016g). Índice Básico de las Ciudades Prósperas. Informe Final Municipal. Querétaro, Querétaro, México. México, D.F.: Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Habitat) para México. Recuperado a partir de http://cpi.unhabitat.org/sites/default/files/resources/QUE_Querétaro.pdf

ONU-HABITAT. (2016h). Índice Básico de las Ciudades Prósperas. Informe Final Municipal. Saltillo, Coahuila, México. México, D.F.: Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Habitat) para México. Recuperado a partir de http://cpi.unhabitat.org/sites/default/files/resources/COA_Saltillo.pdf

ONU-HABITAT. (2016i). Índice Básico de las Ciudades Prósperas. Informe Final Municipal. San Juan del Río, Querétaro, México. México, D.F.: Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Habitat) para México. Recuperado a partir de http://cpi.unhabitat.org/sites/default/files/resources/QUE_San_Juan_del_Río.pdf

ONU-HABITAT. (2016j). Índice Básico de las Ciudades Prósperas. Informe Final Municipal. San Luis Potosí, San Luis Potosí, México. México, D.F.: Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Habitat) para México. Recuperado a partir de http://cpi.unhabitat.org/sites/default/files/resources/SLP_San_Luis_Potosí.pdf

ONU-HABITAT. (2016k). Índice Básico de las Ciudades Prósperas. Informe Final Municipal. Tijuana, Baja California, México. México, D.F.: Programa de las Naciones Unidas para los

Asentamientos Humanos (ONU-Habitat) para México. Recuperado a partir de http://cpi.unhabitat.org/sites/default/files/resources/BCN_Tijuana_0.pdf

ONU-HABITAT (2016l). Índice Básico de las Ciudades Prósperas. Informe Final Municipal. Torreón, Coahuila, México. México, D.F.: Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Habitat) para México. Recuperado a partir de http://cpi.unhabitat.org/sites/default/files/resources/COA_Torreón.pdf

SEDESOL (2012). La expansión de las ciudades 1980-2010. México 135 ciudades. Secretaría de Desarrollo Social. México, D.F.

Shlomo, A.S., Sheppard, S.C., and Civco, D.L. (2005). The Dynamics of Global Urban Expansion. Transport and Urban Development Department. The World Bank. Washington D.C. Recuperado a partir de <http://documents.worldbank.org/curated/en/138671468161635731/pdf/355630GlobalUrban0sept200501PUBLIC1.pdf>

UN-HABITAT (sin fecha). Measurement of City Prosperity. Methodology and Metadata. Nairobi, Kenya: United Nations Human Settlements Programme.

UN-HABITAT (2016). Measurement of City Prosperity. Methodology and Metadata. Nairobi, Kenya: United Nations Human Settlements Programme. Recuperado a partir de <http://cpi.unhabitat.org/sites/default/files/resources/CPIMETADATA.2016.pdf>

ANEXO 1. Relación de variables

Listado de variables que afectan a más de un indicador al momento de modificarlas.

| Variable | Indicadores afectados | Dimensión | Archivo JS | |
|-----------|-------------------------------|-------------------------------|---------------|--|
| Población | Producto Urbano Per Cápita | Productividad | ecuaciones.js | |
| | Densidad de Médicos | Infraestructura de Desarrollo | | |
| | Acceso a Internet | | | |
| | Fatalidades de Tránsito | | | |
| | Longitud de Transporte Masivo | | | |
| | Tasa de Homicidios | Calidad de Vida | | |
| | Áreas Verdes Per Cápita | | | |
| | Tasa de Pobreza | Equidad e Inclusión Social | | |
| | Viviendas en Tugurios | | | |

| Variable | Indicadores afectados | Dimensión | Archivo JS | |
|-----------------------------|--|-------------------------------|-------------------|--|
| Superficie Urbana Municipal | Densidad Económica | Productividad | ecuaciones_sum.js | |
| | Densidad de Población | Infraestructura de Desarrollo | | |
| | Densidad de la Interconexión Vial | | | |
| | Densidad Vial | | | |
| | Superficie Destinada a Vías | | | |
| | Accesibilidad al Espacio Público Abierto | Calidad de Vida | | |

| Variable | Indicadores afectados | Dimensión | Archivo JS |
|---|---------------------------------|-------------------------------|-------------------|
| Viviendas Particulares Habitadas | Vivienda Durable | Infraestructura de Desarrollo | ecuaciones_vph.js |
| | Acceso a Agua Mejorada | | |
| | Espacio Habitable Suficiente | | |
| | Recolección de Residuos Solidos | Sostenibilidad Ambiental | |

| Variable | Indicadores afectados | Dimensión | Archivo JS |
|---------------------------------------|---------------------------------|--------------------------|-------------------|
| Ingresos Totales del Municipio | Recaudación de Ingresos Propios | Gobernanza y Legislación | ecuaciones_itm.js |
| | Deuda Sub Nacional | | |

| Variable | Indicadores afectados | Dimensión | Archivo JS |
|------------------------------------|----------------------------|---------------|---------------|
| Valor Agregado Censal Bruto | Producto Urbano Per Cápita | Productividad | ecuaciones.js |
| | Densidad Económica | | |

| Variable | Indicadores afectados | Dimensión | Archivo JS |
|--------------------------|---------------------------|-----------------|----------------------------|
| Población >=15 | Tasa de Alfabetización | Calidad de Vida | ecuaciones_pobla_may_15.js |
| | Relación empleo-población | Productividad | |

Relación de indicadores donde sus variables son independientes.

| Indicadores | Dimensión | Archivo JS |
|--|-------------------------------|----------------|
| Relación de Dependencia de la 3 Edad | Productividad | |
| Tasa de Desempleo | | |
| Número de Estaciones de Monitoreo | | |
| Concentraciones de Material Particulado | Sostenibilidad Ambiental | |
| Concentraciones de CO2 | | |
| Tratamiento de Aguas | | |
| Proporción de consumo de Energía Renovable | | |
| Velocidad de Banda Ancha Promedio | Infraestructura de Desarrollo | ecuaciones2.js |
| Coeficiente de Gini | | |
| Inscripción Equitativa Secundaria | Equidad e Inclusión Social | |
| Desempleo Juvenil | | |
| Esperanza de Vida al Nacer | | |
| Promedio de Años de Escolaridad | Calidad de Vida | |
| Tasa de Mortalidad Infantil | | |
| Participación Electoral | | |
| Eficiencia del Gasto Local | Gobernanza y Legislación | |
| Expansión Urbana | | |

ANEXO 2. Comparación de variables usadas en el reporte ONU-HABITAT y en este trabajo

| IND. | Reporte ONU-HABITAT | Reporte CQRN |
|-------|--|--|
| 10101 | Valor agregado censal bruto. Censo Económico INEGI 2013 | Producto Interno Bruto. Sistema de cuentas nacionales INEGI 2013 |
| 10101 | Población municipio. CONAPO 2013 | Población 2013 interpolado entre Censo 2010 y Encuesta Intercensal 2015 |
| 10201 | Población mayor igual 65. Censo 2010 | Población mayor igual 65. Encuesta Intercensal 2015 |
| 10201 | Población entre 15 y 64. Censo 2010 | Población entre 15 y 64. Encuesta Intercensal 2015 |
| 10301 | Valor agregado censal bruto. Censo Económico INEGI 2013 | Producto Interno Bruto. Sistema de cuentas nacionales INEGI 2013 |
| 10301 | Superficie urbana municipal ONU 2015 | Superficie urbana municipal CQRN 2015 |
| 10401 | Población mayor 15 sin empleo. Censo 2010 | Población mayor 15 sin empleo. Encuesta Intercensal 2015 |
| 10401 | Población mayor 15. Censo 2010 | Población económicamente activa mayor 15. Encuesta Intercensal 2015 |
| 10402 | Población mayor igual a 15 con empleo. Censo 2010 | Población mayor igual a 15 con empleo. Encuesta Intercensal 2015 |
| 10402 | Población mayor igual a 15. Censo 2010 | Población mayor igual a 15. Encuesta Intercensal 2015 |
| 20101 | Viviendas particulares habitadas (VPH). Censo 2010 | Viviendas particulares habitadas (VPH). Encuesta Intercensal 2015 |
| 20101 | VPH durables. Microdatos Censo 2010 | VPH durables. Encuesta Intercensal 2015 |
| 20102 | Viviendas con acceso a agua mejorada. Censo 2010 | Viviendas con acceso a agua mejorada. Encuesta Intercensal 2015 |
| 20103 | Viviendas con 3 o menos pers/hab. Microdatos Censo 2010 | Viviendas con 3 o menos pers/hab. Encuesta Intercensal 2015 |
| 20104 | Población urbana municipal. Estimación a partir de CONAPO 2015 | Población urbana municipal. Estimación a partir de Encuesta Intercensal 2015 |
| 20201 | Número médicos en municipio (sector público). Secretaría Salud 2013 | Número médicos en municipio (sector público). Secretaría Salud 2015 |
| 20301 | VPH con acceso a internet. Censo 2010 | VPH con acceso a internet. Encuesta Intercensal 2015 |
| 20301 | Población total. Censo 2010 | Población en VPH. Encuesta Intercensal 2015 |
| 20302 | Velocidad banda ancha promedio. Akamai State of the Internet 2015 | Velocidad banda ancha promedio. Instituto Federal Telecomunicaciones 2015 |
| 20401 | Longitud (km) transporte masivo. Estimación ONU-HABITAT 2015 | Longitud (km) transporte masivo. Estimación CQRN 2015 |
| 20402 | Número anual de fatalidades de tránsito. Accidentes de Tránsito INEGI 2013 | Número anual de fatalidades de tránsito. Accidentes de Tránsito INEGI 2015 |
| 20501 | Número intersecciones viales existentes. Estimación ONU-HABITAT 2014 | Número intersecciones viales existentes. Estimación CQRN 2015 |
| 20502 | Número de kilómetros vías urbanas. Estimación ONU-HABITAT 2014 | Número de kilómetros vías urbanas. Estimación CQRN 2015 |
| 20503 | Superficie de vialidades. Estimación ONU-HABITAT 2015 | Superficie de vialidades. Estimación CQRN 2015 |
| 30101 | Esperanza de vida. Indicadores demográficos CONAPO 2013 | Esperanza de vida. Indicadores demográficos CONAPO 2015 |
| 30102 | Mortalidad infantil. Base de datos defunciones Secretaría de Salud 2012 | Mortalidad infantil. Base de datos defunciones Secretaría de Salud 2015 |
| 30102 | Nacidos vivos ocurridos. Base de datos SINAC Secretaría de Salud 2012 | Nacidos vivos ocurridos. Base de datos SINAC Secretaría de Salud 2015 |
| 30201 | Población mayor igual a 15 que lee y escribe. Censo 2010 | Población mayor igual a 15 que lee y escribe. Encuesta Intercensal 2015 |
| 30202 | Años escolaridad población 25 años y más. Censo 2010 | Años escolaridad población 25 años y más. Encuesta Intercensal 2015 |
| 30301 | No. Homicidios totales. Incidencia delictiva. Secretaría de Gobernación 2014 | No. homicidios dolosos. Incidencia delictiva. Secretaría de Gobernación 2015 |
| 30401 | Área urbana a 400 m espacio público abierto. Estimación ONU-HABITAT 2015 | Área urbana a 400 m espacio público abierto. Estimación CQRN 2015 |
| 30402 | Superficie de área verde (m2). Estimación ONU-HABITAT 2015 | Superficie de área verde (m2). Estimación CQRN 2015 |

Tabla A.1 Comparación de variables usadas en el reporte de INFONAVIT y en este trabajo. Primeras tres dimensiones.

| IND. | Reporte ONU-HABITAT | Reporte CQRN |
|-------------|--|--|
| 40101 | Coeficiente de Gini. CONEVAL 2010 | Coeficiente de Gini. CONEVAL 2015 |
| 40102 | Población con ingreso inferior a US \$2.70. CONEVAL 2010 | Población con ingreso inferior a US \$2.70. CONEVAL 2015 |
| 40201 | Personas que habitan viviendas en tugurios. Microdatos Censo 2010 | Personas que habitan viviendas en tugurios. Encuesta Intercensal 2015 |
| 40202 | Población entre 15 y 24 años desempleada. Censo 2010 | Población entre 15 y 24 años desempleada. Encuesta Intercensal 2015 |
| 40202 | Población económicamente activa entre 15 y 24 años. Censo 2010 | Población económicamente activa entre 15 y 24 años. Encuesta Intercensal 2015 |
| 40301 | Población hombres entre 12 y 15 años en secundaria. Microdatos Censo 2010 | Población hombres entre 12 y 15 años en secundaria. Encuesta Intercensal 2015 |
| 40301 | Población mujeres entre 12 y 15 años en secundaria. Microdatos Censo 2010 | Población mujeres entre 12 y 15 años en secundaria. Encuesta Intercensal 2015 |
| 40301 | Población hombres entre 12 y 15 años. Censo 2010 | Población hombres entre 12 y 15 años. Encuesta Intercensal 2015 |
| 40301 | Población mujeres entre 12 y 15 años. Censo 2010 | Población mujeres entre 12 y 15 años. Encuesta Intercensal 2015 |
| 50101 | No. estaciones monitoreo municipio. Sist. Nac. Inf. Ambiental SEMARNAT 2015 | No. estaciones monitoreo Zona Metropolitana. Inf. Nac. Calidad Aire INECC 2015 |
| 50102 | Concentración media PM10 (2.5) Zona Metrop. Inf. Nac. Cal. Aire INECC 2015 | Igual |
| 50103 | Cantidad anual emisiones CO2. Inv. Nacional Gases Efecto Inv. SEMARNAT 2010 | Igual |
| 50201 | VPH con recolección de residuos (domiciliaria). Microdatos Censo 2010 | VPH con recolección de residuos (domiciliaria o disposición a contenedores). Encuesta Intercensal 2015 |
| 50202 | Aguas residuales tratadas municipio. Inv. Nacional Plantas Mun. CONAGUA 2014 | Aguas residuales tratadas Zona Metrop. Inv. Nacional Plantas Mun. CONAGUA 2015 |
| 50202 | Aguas residuales producidas. Situación subsector Agua Potable CONAGUA 2014 | Aguas residuales producidas. Situación subsector Agua Potable CONAGUA 2015 |
| 50301 | Electricidad producida fuentes renovables municipio. CFE 2015 | Electricidad producida fuentes renovables (RED). Sist. Inf. Energética SENER 2015 |
| 50301 | Electricidad total producida municipio. CFE 2015 | Electricidad total producida (RED). Sist. Inf. Energética SENER 2016 |
| 60101 | Personas con capacidad para votar que votaron. IEEQ 2015 | Igual |
| 60101 | Personas con capacidad para votar (lista nominal). IEEQ 2015 | Igual |
| 60201 | Gasto real gobiernos municipales. Índice información presupuestal IMCO 2015 | Gasto real gobiernos municipales. Estadísticas Finanzas Publicas INEGI 2015 |
| 60201 | Gasto estimado (presupuesto). Índice información presupuestal IMCO 2015 | Igual |
| 60202 | Ingresos propios del municipio. Índice información presupuestal IMCO 2015 | Ingresos propios del municipio. Estadísticas Finanzas Publicas INEGI 2015 |
| 60202 | Ingresos totales del municipio. Índice información presupuestal IMCO 2015 | Ingresos totales del municipio. Estadísticas Finanzas Publicas INEGI 2015 |
| 60203 | Deuda municipal. Estadísticas sobre deuda municipal SHCP 2015 | Igual |
| 60301 | Tasa anual de crecimiento del área urbana. Estimación ONU-HABITAT a partir de SEDESOL (La expansión de las ciudades) 1980-2010 | Tasa anual de crecimiento del área urbana. SEDESOL (La expansión de las ciudades) 1980-2010 |
| 60301 | Tasa anual de crecimiento de la población. Proyecciones población CONAPO | Tasa anual de crecimiento de la población. Interpolación Censos INEGI 1980 - 2010 |

Tabla A.2 Comparación de variables usadas en el reporte de INFONAVIT y en este trabajo. Últimas tres dimensiones.

“Esta (obra, programa o acción) es de carácter público, no es patrocinado ni promovido por partido político alguno y sus recursos provienen de los ingresos que aportan todos los contribuyentes. Está prohibido el uso de esta (obra, programa o acción) con fines políticos, electorales de lucro y otros distintos a los establecidos. Quien haga uso indebido de los recursos de esta (obra, programa o acción) deberá ser denunciado y sancionado de acuerdo con la ley aplicable y ante la autoridad competente”.

**Publicación del Consejo de Ciencia y
Tecnología del Estado de Querétaro**

