


# ***Marco de trabajo para evaluar los servicios de ciudades inteligentes. Caso de estudio ciudad de Esmeraldas-Ecuador***

## ***A Framework for Assessing Smart City Services Cities. Case Study City of Esmeraldas-Ecuador***

Carlos Espantoso-España <sup>1</sup>

Pablo Pico-Valencia <sup>2</sup>



**DOI:** <https://doi.org/10.26495/e452er95>

### **Resumen**

*La constante migración de las personas del campo hacia la ciudad ha conllevado a un alto crecimiento demográfico en las ciudades del mundo. Según datos de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) el 54.6% de las personas viven en las ciudades por las oportunidades que éstas brindan. Sobre este trasfondo, la ONU pronostica que para el año 2050, el 70% de población vivirá en ciudades. Las ciudades de Ecuador no están muy alejadas de esta realidad lo que genera gran preocupación. El objetivo de esta investigación fue desarrollar un marco de trabajo enfocado en la evaluación de los principales servicios de ciudades en vías de desarrollo a fin de determinar las principales fortalezas, debilidades y oportunidades que tiene una ciudad en términos de ciudad inteligente. La metodología desarrollada se basó en el modelo de ciudad inteligente propuesto por Boyd Cohen, contempla cinco dimensiones —medio ambiente, movilidad, gobernanza, economía y sociedad— organizadas en 24 criterios y 167 indicadores. La evaluación se realizó a la ciudad de Esmeraldas, localizada en el norte de Ecuador. Los resultados obtenidos revelaron que la ciudad sujeta a estudio está en proceso incipiente respecto a sus prestaciones como ciudad inteligente (cumple el 33% de los indicadores). Como conclusión, la ciudad de Esmeraldas recién está iniciando el proceso de convergencia para ser considerada como un escenario de esta naturaleza, aspecto que es positivo debido a que su proceso de transición podría estar apoyado de las directrices propuestas por el marco de trabajo desarrollado.*

### **Palabras clave:**

*Ciudad inteligente, marco de trabajo, calidad de vida, servicio ciudadano, ciudad tradicional.*

### **Abstract**

*The constant migration of people from rural areas to cities has led to a high population growth in cities around the world. According to data from the United Nations (UN), 54.6% of people live in cities due to the opportunities they offer. Against this background, the UN forecasts that by 2050, 70% of the population will live in cities. Ecuadorian cities are not far from this reality, which is a cause for great concern. The objective of this research was to develop a framework focused on the evaluation of the main services of developing cities in order to determine the main strengths, weaknesses, and opportunities that a city has in terms of a smart city. The methodology developed is based on the smart city model proposed by Boyd Cohen, and it contemplates five*

<sup>1</sup> Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Esmeraldas, Ecuador, [carlos.espantoso@puces.edu.ec](mailto:carlos.espantoso@puces.edu.ec).

<sup>2</sup> Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Esmeraldas, Ecuador, [pablo.pico@puces.edu.ec](mailto:pablo.pico@puces.edu.ec).

*dimensions—environment, mobility, governance, economy, and society—organized into 24 criteria and 167 indicators. The evaluation was conducted in the city of Esmeraldas, located in northern Ecuador. The results obtained revealed that the city under study is in an incipient process with respect to its performance as a smart city (it meets 33% of the indicators). In conclusion, the city of Esmeraldas is just beginning the process of convergence to be considered a scenario of this nature, which is positive because its transition process could be supported by the guidelines proposed by the framework developed.*

**Keywords:**

*Smart city, framework, quality of life, citizen's service, traditional city.*

## 1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las grandes ciudades se han sometido a diversos retos respecto a la gestión de los recursos naturales, la inclusión social, los medios de transporte, entre otros. En este sentido, el progreso urbano depende no solo de la infraestructura física que puede tener una ciudad; sino también del capital humano y su infraestructura social (Albino et al., 2015). Por lo tanto, innovaciones como las ciudades inteligentes han empezado a popularizarse y de a poco las ciudades tradicionales han iniciado un proceso de transición para convertirse en ciudades inteligentes.

En la última década el término ciudad inteligente se ha asociado a la capacidad de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para crear desafíos referentes a la problemática urbanística. A pesar de ello no existe un acuerdo universal respecto a su significado. Sin embargo, este término se encuentra asociado a la discusión y el debate sobre las estrategias y condiciones que facilitan la transformación de las ciudades hacia ecosistemas de innovación abiertos y sustentables; es decir, que su concepto no es estático; sino un escenario donde los ciudadanos empoderados, a través de la tecnología, colaboran entre sí con el fin de potenciar y alcanzar el desarrollo urbano (Cohen y Obediente, 2014).

En los últimos años se han publicado varias investigaciones en las que se evalúan los servicios de ciudades inteligentes. Para direccionar este proceso de evaluación se han planteado marcos de trabajo conceptuales que presentan una taxonomía en la que integran dimensiones, ejes, aspectos prioritarios e indicadores que una ciudad inteligente debe cumplir para lograr su objetivo —mejorar la calidad de vida de sus habitantes, optimizar la gestión urbana y promover un desarrollo sostenible. Algunos de estos estudios han sido generalizados para evaluar grandes ciudades que han logrado su desarrollo hace varias décadas, por ejemplo: China (Sheng et al., 2022), Helsinki (Hämäläinen, 2020), México DF (Alvarado-López, 2020). Sin embargo, pocos estudios se enmarcan en realizar la evaluación de las ciudades en desarrollo.

Las propuestas de marcos de trabajo para evaluar ciudades inteligentes en países en desarrollo y aquellas aplicables a cualquier ciudad, independientemente de su nivel de desarrollo, presentan enfoques diferenciados pero complementarios. En el caso de las ciudades en vías de desarrollo, Achmad et al (2018) proponen un marco adaptable a las especificidades locales, enfocado en servicios urbanos, recursos, arquitectura empresarial y objetivos de la ciudad, concluyendo que un marco bien diseñado puede mejorar significativamente el desarrollo sostenible. Sin embargo, también está el caso de países desarrollados que iniciaron inversiones hace años para implementar ciudades inteligentes y sostenibles. Para estos casos, los marcos de trabajo tienen un enfoque particular y enfatizan en el modelado de infraestructuras urbanas y la priorización de servicios inteligentes (Ahn et al., 2016). En todo caso, es importante señalar que todos los marcos de trabajo propuestos para evaluar los servicios que presta una ciudad inteligente tienen como fin común proporcionar diagnósticos para que a través

de políticas públicas se pueda mejorar la eficiencia y eficacia de los servicios urbanos a través de la integración de tecnologías emergentes de la información y la comunicación.

Entonces, un marco de trabajo completo, claro, bien diseñado y adaptado a las especificidades locales puede facilitar considerablemente la realización efectiva de ciudades inteligentes, sobre todo aquellas ciudades que no han evolucionado en años. En este sentido, en esta investigación se plantea como objetivo general identificar los principales aspectos involucrados en la creación de una ciudad inteligente en términos de servicios, infraestructura tecnológica e infraestructura física. Dichos aspectos sirven de insumos para desarrollar un marco metodológico que permita evaluar los servicios actuales de ciudades tradicionales de manera que la información obtenida aporte para que ciudades tradicionales puedan planificar hitos que les ayude a los gestores a ejecutar planes para su transición y así, cumplir con el estándar que exige una ciudad en la actualidad. Asimismo, el marco metodológico requiere de un instrumento que permita evidenciar qué servicios y qué tipos de infraestructuras no han sido contempladas para que los gobiernos de turnos de las ciudades en vías de desarrollo planifiquen operativamente políticas, normativas, proyectos y actividades encaminadas a potenciar a las ciudades que gestionan y gobiernan. Este objetivo general se ha logrado a partir del cumplimiento de los siguientes objetivos específicos:

- Analizar los marcos de trabajo más relevantes que han sido publicados en la literatura para determinar los servicios que éstas implementan.
- Identificar de manera específica los servicios, e infraestructura física y tecnológica que implementan las actuales ciudades inteligentes.
- Formular un instrumento orientado a evaluar de manera cualitativa los servicios e infraestructura de ciudades en desarrollo que se plantean hacer una transición hacia ecosistemas inteligentes.
- Evaluar los servicios e infraestructura de la ciudad de Esmeraldas aplicando el instrumento diseñado.

El interés de plantear la investigación como caso de estudio en la ciudad de Esmeraldas se debe al poco desarrollo evidenciado en esta ciudad durante los últimos años. Además, se ha considerado relevante debido al crecimiento de la población de esta ciudad a causa de la migración de los habitantes del sector rural que buscan nuevas oportunidades que les permitan generar fuentes de ingresos y un mejor bienestar. De esta manera, el marco de trabajo desarrollado provee lineamientos para recomendar qué servicios se deben automatizar en la ciudad de Esmeraldas y escalarlos a lo que hoy en día se conoce como servicios inteligentes. Todo ello con el fin de potenciar el turismo, el bienestar y el buen vivir de los ciudadanos que habitan y visitan la ciudad.

El marco de trabajo propuesto sigue los lineamientos de varias metodologías especializadas en la creación de marcos de trabajo formales como son los estudios propuestos en Cohen y Obediente (2014), Guerrero et al. (2014) y Kasznar et al. (2021). Sobre la base de estos estudios, cinco dimensiones fueron contempladas para organizar el marco de trabajo. Estas dimensiones fueron las siguientes: gobernanza, movilidad, sociedad, economía y medio ambiente (Cohen y Obediente, 2014). A partir de sus definiciones y conceptos se ha determinado indicadores sobre los cuales se logra obtener una valoración cualitativa que determina el grado de cumplimiento de la ciudad de Esmeraldas respecto a lo que se puede considerar como un estándar de ciudad inteligente.

El artículo está organizado en 5 secciones. La sección 2 que hace referencia al marco teórico, describe las bases conceptuales asociadas a las ciudades inteligentes, se analiza entre ello, los componentes y una breve descripción de los servicios relevantes que implementa una ciudad inteligente. En la sección 3 se describe el instrumento (encuesta) propuesto para evaluar el grado de desarrollo de los servicios que posee una ciudad en términos de ciudad inteligente. Los resultados obtenidos de aplicar el marco

de trabajo propuesto en el caso específico de la ciudad de Esmeraldas son descritos y discutidos en la sección 4. Finalmente, en la sección 5 se describen las principales conclusiones y trabajos futuros fruto de esta investigación.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Conceptualización de ciudad inteligente**

Previo a la descripción de los elementos que componen la ciudad inteligente, es relevante entender la concepción con que fue creado el término “ciudad inteligente” y su aplicación a las ciudades. Se han realizado varios estudios en los que se han planteado definiciones de ciudad inteligente (Ilhami et al., 2022), (Liu y Peng, 2013) (Tiware, 2014), (Pellicer et al., 2013), (Chourabi et al., 2012). Sin embargo, la mayoría de estos estudios carecen de una taxonomía explícita que plantee la definición del concepto de ciudad inteligente desde distintas perspectivas. Por ello, se plantean 5 definiciones desde diferentes aristas. Estas definiciones permitieron tener una concepción más completa en torno a las ciudades inteligentes y así entender qué criterios contemplar para la evaluación de los servicios que ofrece a la ciudadanía.

Desde la perspectiva de infraestructura física, Dirks y Keeling (2009) describen una ciudad inteligente como una ciudad instrumentada, interconectada e inteligente. Esta definición hace hincapié en la conexión de las infraestructuras físicas, TIC, sociales y empresariales de una ciudad. En otro estudio se considera que una ciudad inteligente es un conjunto de tecnologías informáticas inteligentes aplicadas a componentes de infraestructura, en el que se integran tecnologías de hardware, software y redes (Kanter, R. M., ve Litow, 2009). En todo caso, ambas posturas conllevan a que en una ciudad inteligente todas las estructuras deben diseñarse, construirse y mantenerse utilizando materiales avanzados e integrando sensores, componentes electrónicos y redes interconectadas con sistemas informáticos que incluyan bases de datos y algoritmos de monitoreo y toma de decisiones (Javidroozi et al., 2014). Para concluir, en relación con esta prospectiva, existen algunos autores que consideran a las ciudades inteligentes como la representación de la transmisión y recepción de datos mediante protocolos de comunicación en elementos de red (Yamamoto et al., 2012).

Otra perspectiva desde la que se concibe a las ciudades inteligentes es la de aplicación de dominio. En esta línea, Harrison et al. (2010) dan una definición representativa de una ciudad inteligente en la que identifican seis características inteligentes con las que es posible definirla y evaluarla: economía, personas, gobernanza, movilidad, medio ambiente y vida, las mismas que posteriormente se pueden establecer como un acercamiento a las dimensiones de la ciudad inteligente. Otros autores afirman que una ciudad inteligente debe utilizar tecnologías e infraestructuras informáticas para hacer que los servicios de la ciudad sean más inteligentes, más interconectados y eficientes, incluyendo la administración de la ciudad, la educación, la sanidad, la seguridad, el sector inmobiliario, el transporte y los servicios públicos (Ilhami et al., 2022). En este sentido Hollands (2008) define una ciudad inteligente como una solución que tiene en cuenta el consumo de electricidad, agua y gas, así como los sistemas de calefacción y refrigeración, la seguridad pública, la gestión de residuos y la movilidad en general.

Complementariamente, una ciudad inteligente puede ser definida desde la perspectiva de integración de sistemas. En este sentido, Hsieh et al. (2011) describe una ciudad inteligente como la integración orgánica de sistemas y su interrelación para hacerla más inteligente. La infraestructura técnica y la aplicación práctica de una ciudad inteligente pueden considerarse un conjunto de sistemas y subsistemas interconectados e integrados. En esta línea, Visvizi y Lytras (2018) definieron una ciudad inteligente como un todo orgánico, es decir, una red y un sistema urbano interrelacionado, y al igual que para De Filippi et al. (2019) consideran que, para que una ciudad sea inteligente, es esencial la

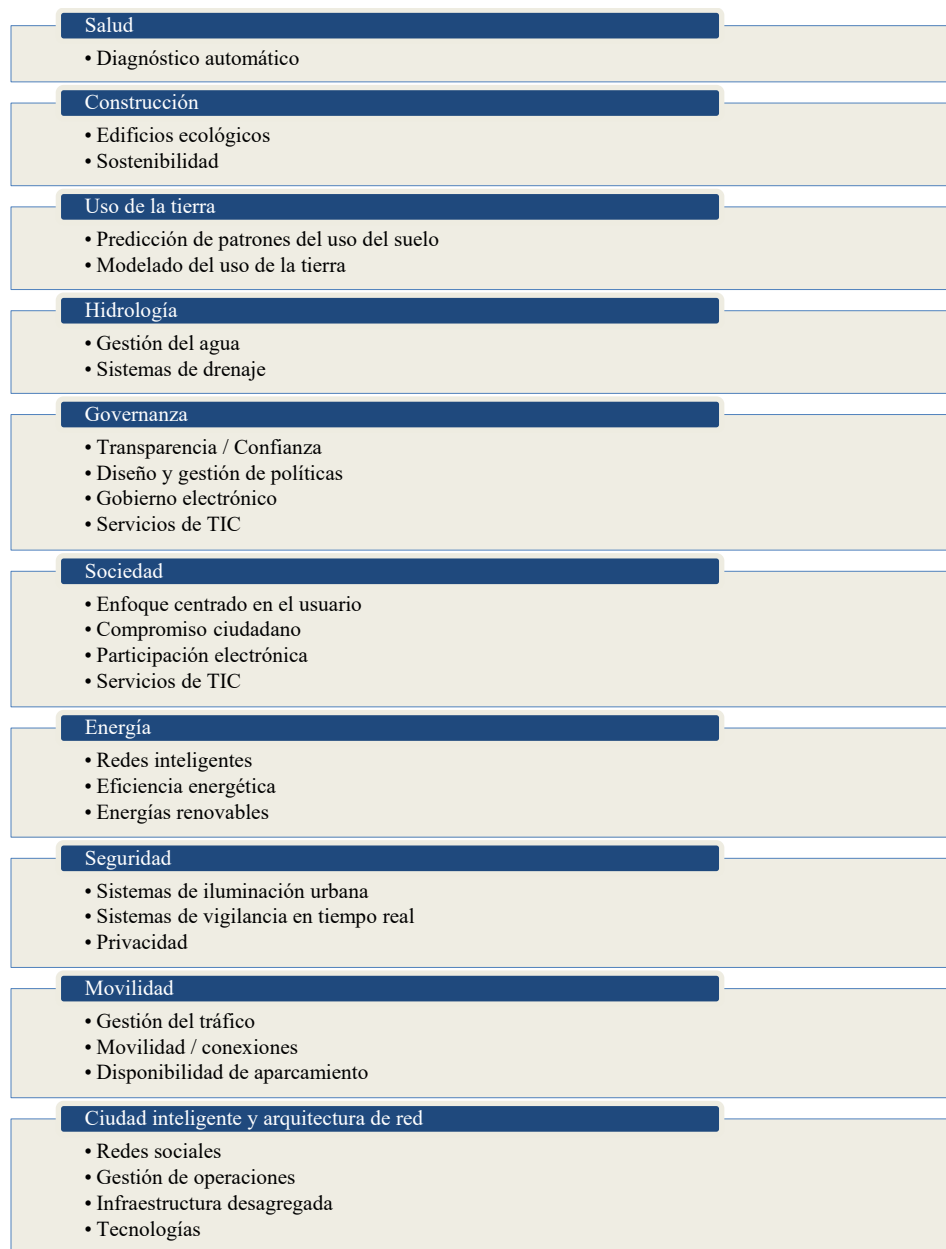
integración de los sistemas urbanos a fin de proporcionar flexibilidad y acceso a información en tiempo real para la creación y prestación de servicios eficientes.

Finalmente, una última arista desde la que se define una ciudad inteligente es desde la perspectiva de procesamiento de datos. Desde esta perspectiva, Yigitcanlar et al. (2019) y Pop y Proştean (2018) describieron una ciudad inteligente como un instrumento que permite la captura e integración de datos del mundo en tiempo real a través de sensores; la interconexión permite integrar los datos obtenidos de la instrumentación en múltiples procesos, sistemas, organizaciones, industrias o cadenas de valor; y, por último, la inteligencia significa que el procesamiento de datos debe producir nuevos conocimientos que impulsen decisiones y acciones que puedan demostrar un valor añadido tangible. Esto se ve claramente en Qiao y Qiao, (2012), donde los autores plantean estrategias de análisis de datos a través de tecnologías avanzadas de analítica de datos para conseguir servicios inteligentes en una ciudad. Estas analíticas de datos son un insumo importante para el diseño y desarrollo de centros de operaciones inteligentes que implementan un medio de conexión entre la ciudadanía y las autoridades gubernamentales encargadas de la planificación urbana y regional (Hernández-Moreno, 2020).

## **2.2. Dimensiones de una ciudad inteligente**

Una vez analizados los conceptos que concatenan la estructura base de una ciudad inteligente, es importante determinar las dimensiones de ésta. Aunque en la mayor parte de la bibliografía relacionada a las ciudades inteligentes, se indica que las dimensiones son seis: economía, sociedad, gobernanza, movilidad, medio ambiente y calidad de vida; existen autores que incluyen más dimensiones, por ejemplo, Kasznar et al. (2021) plantean las dimensiones: salud, construcción, uso del suelo, hidrología, energía, seguridad y arquitectura (Figura 1).

La correcta comprensión, estudio y análisis de las dimensiones, permiten una eficaz sinergia entre las definiciones teóricas con herramientas que ayuden a la creación y validación de herramientas metodológicas para analizar si una ciudad es inteligente o no. A continuación, se describe brevemente cada una de las 5 dimensiones contempladas en este estudio: economía, sociedad gobernanza, movilidad, y medio ambiente. La dimensión calidad de vida está directamente dada por estas cinco dimensiones; motivo por el cual no se la ha considerado dentro del instrumento desarrollado para evaluar los servicios de una ciudad inteligente.



**Figura 1.** Dimensiones de una ciudad inteligente y temáticas que abarcan. Fuente: [24].

### **Dimensión economía**

La economía inteligente se refiere a la competitividad de la ciudad centrada en la innovación, el espíritu empresarial, las marcas comerciales, la productividad y la flexibilidad del mercado laboral y así como la integración en el mercado nacional (Velázquez y Morgan, 2023). Las TIC se utilizan para desarrollar los negocios y el comercio electrónico y para potenciar las oportunidades relacionadas con la producción y la prestación de servicios y las innovaciones, así como los nuevos productos, servicios o modelos empresariales (Farelnik y Stanowicka, 2016). Existen varios autores que proponen una espacial correlación entre las dimensiones de economía y sociedad, pues muestran que la sociedad es el reflejo del desarrollo y crecimiento continuo de todos los sectores de la economía (Kozlowski y Suwar, 2021). Se debe tener principal relevancia en entender que el sistema social debe crecer en todas

las dimensiones de la vida de la sociedad; en la economía, educación, salud, tecnología, innovación, producción, entre otras (Winkowska et al., 2019). Financiar el desarrollo implica orientar los recursos para que estos logren un impacto positivo a gran escala en la sociedad. La economía trabaja sobre la premisa de disminuir la escasez, es decir, se debe orientar la transformación de subsidios sociales a oportunidades de financiamiento. Esto implica que deben existir políticas para que los recursos se aprovechen de forma eficiente, orientados a lograr resultados que permitan el desarrollo de las comunidades.

Los gobiernos locales deben implementar políticas públicas y de capital de operación, que garanticen todo el proceso de la cadena productiva tales como: acopiar, procesar, industrializar y comercializar la producción primaria local y estar al alcance de la población. Otro aspecto importante es la participación de la academia para inducir el desarrollo comercial con propuestas de comercio justo, socialización de herramientas, oportunidades y proyectos de integración que denoten componentes de aprendizaje sostenibles en las comunidades. De estas iniciativas pueden surgir o fortalecer el desarrollo de programas de emprendimiento y producción, en forma articulada con los sectores productivos, a fin de fortalecer a las MIPYMES, PYMESW, entre otras.

### ***Dimensión sociedad***

El énfasis en la infraestructura humana pone de relieve el aprendizaje social y la educación. En la transformación hacia ciudades inteligentes más progresistas, se debe empezar por las personas desde el punto de vista del capital humano, como un complemento primordial, en lugar de creer únicamente hacia el desarrollo de las TI por sí solas. Existen trabajos que indican que la tecnología como tal, no puede transformar y mejorar automáticamente las ciudades sin el ingenio humano (Hollands, 2008). Durante el análisis literario y en base a la experiencia de la misma, se puede indicar que, en gran medida, el factor crítico de cualquier ciudad de éxito es su gente y cómo interactúan. Enfoques más sólidos de concienciación, educación y liderazgo ofrecen servicios accesibles a todos los ciudadanos, eliminan barreras relacionadas con el idioma, la cultura, la educación, el desarrollo de habilidades y las discapacidades (Coe et al., 2001). El aprendizaje social alivia la preocupación por la brecha digital de aquellos que se quedan atrás en el uso generalizado de las nuevas tecnologías. Las acciones de educación y formación deberían desarrollar las competencias en TI, nutrir a los trabajadores del conocimiento, facilitar el entorno del aprendizaje social y mejorar la formación en TI en escuelas, organizaciones e industrias (Cairney y Speak, 2000). La pandemia causada por el covid-19 aceleró la transformación digital y, con ello, se incentivaron procesos innovadores en la sociedad actual (Delgado-Fernández y Delgado-Fernández, 2023).

Entonces, lo primordial para el desarrollo de las ciudades es la educación de un pueblo, es por ello por lo que se cataloga al sistema de educación dentro del primer nivel para el paso de una ciudad inteligente, partiendo desde una ciudad en desarrollo. Se deben utilizar herramientas como la capacitación continua, permanente, especializada y enfocada en el desarrollo de potencialidades faltantes dentro de la sociedad. Por mencionar un ejemplo, la educación en comercio electrónico, y algunas ciencias ayudan para que los ciudadanos creen emprendimientos de forma exitosa. La creación o adecuación de los espacios públicos culturales y deportivos con interconexión a internet y accesos a través de aplicaciones pueden permitir a los ciudadanos de escasos recursos la interconexión y capacitación. Además, se debe potenciar la creación de centros culturales, de arte, y de ciencia, promoviendo la integración.

### ***Dimensión gobernanza***

La dimensión denominada gobernanza engloba la colaboración, la cooperación, la asociación, el compromiso ciudadano y la participación de las autoridades mediante instrumentos emitidos desde los cargos de poder o representación popular (Coe et al., 2001). Las ciudades de éxito poseen una serie de características comunes. Una de ellas es la colaboración entre diferentes sectores funcionales y partes (gobierno, empresas, académicos, organizaciones sin ánimo de lucro y voluntarias, y otros), y entre diferentes jurisdicciones dentro de una determinada región geográfica (Eger, 2009). El gobierno de la ciudad debe compartir conceptos (identidad promocional y marca), visiones, objetivos, prioridades e incluso planes estratégicos de ciudad inteligente con el público y las partes interesadas (Lindskog, 2004).

El liderazgo de los principales dirigentes y su firme apoyo (defensa) de la visión de ciudad inteligente son fundamentales para el éxito de una ciudad inteligente (Odendaal, 2003). El papel del liderazgo es fundamental tanto dentro del gobierno como en su relación con los ciudadanos. Las ciudades con mayor impacto de crecimiento son aquellas que poseen una gran oferta de datos abiertos, de tal manera que se garantice el fácil acceso a través de los portales habilitados para el efecto (Ilhami et al., 2022). De esta manera también se coadyuva a la transparencia política y se disminuye la percepción en temas de corrupción. Algunas herramientas que se usan comúnmente son sitios web, o aplicaciones para dispositivos inteligentes que permitan a los ciudadanos y visitantes el acceso a información completa de la urbe como: directorios, lugares turísticos, lugares de riesgos, comedores, gasolineras, vías de acceso e información relevante en tiempo real. Muchos autores tratan la implementación de los gobiernos electrónicos con la finalidad de realizar la mayor cantidad de trámites en línea, como un puntal de las ciudades inteligentes (Xu et al., 2020).

### ***Dimensión movilidad***

En general, la mayoría de las referencias a la movilidad están estrechamente relacionadas con la mejora del tráfico y todas sus consecuencias. Aunque se trata de una cuestión importante, los aspectos relacionados con la movilidad en una ciudad inteligente deben ser focalizados de una manera más adecuada a la generalidad de la situación de los países (Fernández Güell y Collado Lara, 2014). Esta especial atención al tráfico es consecuencia del proceso de expansión de las ciudades, que ha dado lugar a una ciudad de estructura policéntrica con conexiones descentralizadas, dispersas y fragmentadas, lo que provoca una mayor dependencia del vehículo privado debido al aumento de las distancias y a la falta de competitividad del transporte público en las zonas de baja densidad de población (De Cáceres y De la Hoz, 2009). La movilidad es un aspecto importante de las ciudades en crecimiento de hoy en día. El transporte de personas y mercancías dentro de la ciudad es crucial para el desarrollo de la economía y su vida cotidiana, por lo que el concepto de movilidad abarca algo más que el mero transporte o tráfico (Carmen Mataix-González, 2010). Para el correcto desarrollo de las ciudades inteligentes, entre la sociedad y el gobierno se debe priorizar lo siguiente: las alternativas al vehículo privado, el aumento de la eficiencia de los desplazamientos a través de los enlaces entre los diferentes modos de transporte y la gestión inteligente del control para reducir la congestión del tráfico. Una ciudad con un tráfico poco fluido atrae a personas de otras regiones (Limarev et al., 2020) y fortalece el turismo.

La movilidad impacta de manera directa sobre la sostenibilidad, la economía y el estilo de vida, lo que la convierten en una cuestión vital para los residentes y los gobiernos locales, en el camino de la transformación a ciudades inteligentes y sostenibles. La diferencia entre movilidad y movilidad inteligente es la accesibilidad pública a la información en tiempo real; esto mejora los servicios ahorrando tiempo, mejorando el viaje, ahorrando dinero y reduciendo las emisiones de CO2 (Archick, 2014). La movilidad inteligente es clave para la transformación inteligente de las ciudades. Esta



dimensión hace énfasis en medir indicadores que determinen acceso multimodal impulsado el uso de medios de movilidad alternativos como bicicletas y la peatonalización de espacios públicos. Es importante contemplar sistemas orientados a la monitorización y control de tráfico a través de las tecnologías que ayudan a la gestión del tráfico con la implementación de sensores, radares, semáforos inteligentes de manera que ayuden a optimizar la circulación del parque automotor de una ciudad.

### ***Dimensión ambiente***

Las ciudades transforman y modelan el entorno natural con elementos físicos para conseguir un asentamiento humano permanente. Esta transformación se consigue a través de infraestructuras y edificaciones extensivas e invasivas, las mismas que crean un impacto significativo en el medio ambiente (Fernández-Güell et al., 2016). La transformación del entorno por los procesos urbanísticos genera impactos como el consumo de recursos naturales y energía, las emisiones atmosféricas y el vertido de residuos. Se ha estimado que actualmente las ciudades consumen alrededor del 75% de la energía mundial y generan el 70% de las emisiones globales de CO<sub>2</sub> según ONU Hábitat 2020, y se espera que estas cifras sigan aumentando en los próximos años a medida que las ciudades crezcan aún más. La creciente intensidad del metabolismo urbano y sus efectos sobre el cambio climático son algunos de los retos de sostenibilidad más importantes a los que se enfrentan las ciudades hoy en día. La sostenibilidad del entorno urbano se analiza desde dos enfoques: uno desde el punto de vista de la energía y la prevención del consumo; que implica energías renovables, redes tecnológicas, control y gestión de la contaminación, edificios ecológicos, gestión urbana ecológica, eficiencia, reutilización, entre otras; y otro vinculado a la red urbana y la gestión de los recursos: alumbrado público, gestión de residuos, sistemas de drenaje, reducción de la contaminación y mejora de la calidad del agua (Archick, 2014).

También hay que señalar que el eje movilidad inteligente está estrechamente relacionado con la sostenibilidad medioambiental. La movilidad inteligente incluye numerosas iniciativas destinadas a mejorar el medio ambiente, como la reducción del uso del vehículo privado y la integración de los modos de transporte, que generalmente producen una disminución de las emisiones. Además, es importante que las ciudades inteligentes desarrollen una planificación urbana que promueva iniciativas que aporten a la transformación de las ciudades inteligentes, como el crecimiento de áreas verdes, un adecuado manejo de residuos y recolección de basura ordenada. De igual manera se debe tener en cuenta el reciclaje, pues mediante su gestión se puede controlar los factores contaminantes como la emisión de CO<sub>2</sub>, el ruido, entre otros. Otras iniciativas publicadas en la literatura se relacionan con la creación de programas de concientización en el manejo de recursos como el agua y la electricidad para que incentiven a la población a cuidar los recursos disponibles. También se hace énfasis a la implementación de edificios inteligentes, en donde prime el uso de energías renovables y conectividad a través de aplicaciones.

## **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **3.1 Aspectos metodológicos**

La investigación es de tipo cualitativa y de campo. Por la naturaleza de los datos y la información analizada, es de naturaleza cualitativa debido a que permite comprender las experiencias, percepciones y significados relacionados con la implementación de servicios de ciudades inteligentes en general. Por otro lado, por los medios para obtener los datos, la investigación es de campo porque se lleva a cabo un proceso de recolección de datos in situ, la interacción directa con los ciudadanos, infraestructura y plataformas tecnológicas de la ciudad de Esmeraldas —ciudad sujeta a estudio cuyos datos demográficos se muestran en la Tabla 1.

Para el desarrollo de la investigación, se aplicó el método inductivo y deductivo. El enfoque deductivo aporta un marco teórico que guía la investigación, permitió definir y determinar el alcance de las 6 principales dimensiones que describen una ciudad inteligente, y además, permitió llevar a cabo la interpretación de los hallazgos encontrados al evaluar la ciudad de Esmeraldas en términos de ciudad inteligente. Complementariamente, el método inductivo permitió descubrir patrones y generar hipótesis a partir de la observación y el análisis de datos recopilados en el contexto de Esmeraldas; y llevarlas a un terreno general para las ciudades en vías de desarrollo que se perfilan a ser ciudades inteligentes en un futuro. Esta sinergia de métodos condujo a una comprensión profunda de la investigación.

**Tabla 1.** Datos estadísticos y demográficos de la ciudad de Esmeraldas.

Características	Mínimo	Máximo	Esmeraldas
Extensión territorial	20 km <sup>2</sup>	35 km <sup>2</sup>	28.03 km <sup>2</sup>
Población	150.000,00 personas	400.000,00 personas	216.901,00 personas
Desempleo	5%	15%	9,1%
Índice de homicidios	40 por c/100.000 habitantes	200 por c/100.000 habitantes	139,07 por c/100.000 habitantes
Universidades existentes	1	5	2
Deserción escolar	5%	10%	7.03%
Conectividad a Internet en espacios públicos	20 puntos	500 puntos	78 puntos
Industrias que aportan rentas	1	20	4

*Fuente: elaboración propia. Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Ecuador (INEC).*

Para llevar a cabo la recolección de datos se emplearon dos técnicas: revisión documental y observación científica. La primera se empleó para determinar los indicadores que describen cada una de las seis dimensiones que definen a una ciudad inteligente. También aportó para recolectar información de los servicios que tiene implementados la ciudad de Esmeraldas. En el caso de la observación científica estructurada, ésta se aplicó para evaluar de manera cualitativa los servicios públicos e infraestructura física de la ciudad de Esmeraldas. Para aplicar la técnica de la observación se elaboró una ficha de observación.

### 3.1 Marco de trabajo propuesto

El marco de trabajo propuesto fue desarrollado tomando como base cinco dimensiones que describen a una ciudad inteligente: economía, movilidad, medio ambiente, sociedad y gobernanza. Por cada una de estas dimensiones se delimitaron criterios e indicadores que permitieron evaluar cualitativamente el grado de implementación de cada una de las dimensiones antes especificadas. La estructura del marco de trabajo propuesto se organiza a través de 5 dimensiones, 24 criterios y 167 indicadores, y se ilustra en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Dimensiones, criterios e indicadores del marco de trabajo propuesto.

Dimensiones	Criterios	Número de indicadores
Gobernanza	Participación ciudadana	6
	Transparencia y acceso a la información	8
	Eficiencia y eficacia en la gestión pública	10
	Innovación gubernamental	10
	Ciberseguridad	5
	Participación digital y plataformas tecnológicas	6

<b>Total indicadores dimensión Gobernanza</b>		<b>45</b>
Sociedad	Inclusividad y accesibilidad	6
	Salud y bienestar	6
	Empleos y oportunidades económicas	11
	Seguridad ciudadana	10
	Educación y cultura	6
	Participación ciudadana y comunidad	4
<b>Total indicadores dimensión Sociedad</b>		<b>43</b>
Economía	Innovación y emprendimiento	5
	Crecimiento económico	5
	Acceso al empleo	5
	Inversión en infraestructura tecnológica	5
<b>Total indicadores dimensión Economía</b>		<b>20</b>
Medio Ambiente	Calidad del aire y agua	8
	Eficiencia energética	7
	Gestión de residuos	8
	Espacios verdes y biodiversidad	7
<b>Total indicadores dimensión Medio Ambiente</b>		<b>30</b>
Movilidad	Accesibilidad y movilidad inteligente	11
	Gestión del tráfico inteligente	6
	Seguridad vial inteligente	6
	Transporte sostenible	6
<b>Total indicadores dimensión Movilidad</b>		<b>29</b>

Fuente: elaboración propia.

Para implementar el marco de trabajo se formuló un instrumento el cual permitió determinar cuáles son los servicios, los procesos, la infraestructura y los sistemas de información que debe cumplir una ciudad para denominarse ciudad inteligente. El instrumento descrito en <https://lc.cx/ADqgC9> permite evaluar las dimensiones a través del cuestionario elaborado se usó una escala de siete niveles, que va desde el no cumplimiento (0) hasta estar certificado (6), véase Tabla 3.

**Tabla 3.** Escala propuesta para la evaluación de los pilares de una ciudad inteligente.

Nivel	Escala	Descripción
Incumplimiento	0	No cumple
Desarrollo	1	En proyecto
	2	Cumple parcialmente
	3	Esta implementado
	4	Está en proceso optimización o mejora
Cumplimiento	5	Cumple satisfactoriamente
	6	Proceso de certificación internacional

Fuente: Guzmán-Delgado y Pico-Valencia (2024).

#### 4. RESULTADOS

Los resultados obtenidos de la evaluación de la ciudad de Esmeraldas corresponden a una evaluación cualitativa realizada en el primer semestre del año 2024. La evaluación contempló la opinión del personal del Municipio de Esmeraldas del departamento de TI, se usaron bases de datos departamentales de gestión organizacional para verificar los proyectos implementados y se consultó los Planes Anuales de Contratación (PAC) reportados en el Sistema Nacional de Compras Públicas del Municipio de Esmeraldas, a fin de evidenciar los procesos de contratación referentes a ciudad inteligente planificados y ejecutados por la institución. Además, se hizo una valoración contemplando los sitios web de los gobiernos locales de la ciudad y sitios web de alcance nacional a nivel de Ecuador (i.e., INEC, Servicio de Rentas Internas, Ministerio de Educación, Ministerio de Ambiente, Ministerio de Salud).

En la Tabla 4 se ilustra un breve resumen del nivel de cumplimiento de los indicadores por cada una de las cinco dimensiones contempladas por el marco de trabajo. En términos generales se puede evidenciar que la ciudad de Esmeraldas no puede ser considerada como una ciudad inteligente. Y de hecho las estadísticas demuestran que es una de las ciudades más olvidadas de Ecuador en su conformación social y urbana (Llorca y Valverde, 2017); donde no se ve materializada inversión ni políticas para ofrecer servicios ciudadanos que estén al nivel de ciudades inteligentes como: Londres, Zúrich, Nueva York, Barcelona, Singapur, París, Oslo, Ámsterdam, entre otras consideradas como las diez ciudades más futuristas del mundo en 2023 (J. Locke, 2023).

**Tabla 4.** Resultados de la evaluación de las dimensiones de una ciudad inteligente aplicada a Esmeraldas.

Nivel de cumplimiento	Dimensiones					Total indicadores por cumplimiento
	Gobernanza	Sociedad	Economía	Medio ambiente	Movilidad	
<b>No cumple</b>	24	22	17	21	25	<b>108</b>
<b>En proyecto</b>	12	3	0	2	0	<b>18</b>
<b>Cumple parcialmente</b>	5	15	3	7	2	<b>32</b>
<b>Está implementado</b>	1	0	0	0	2	<b>3</b>
<b>Está en proceso optimización o mejora</b>	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>Cumple satisfactoriamente</b>	3	3	0	0	0	<b>6</b>
<b>Proceso de certificación internacional</b>	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>Total indicadores por dimensión</b>	<b>45</b>	<b>43</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>29</b>	x

*Fuente: elaboración propia.*

En término de los indicadores se cumplen satisfactoriamente 6 de los indicadores que contempla el instrumento desarrollado. Estos se complementan con 3 indicadores ya implementados y 32 indicadores que la ciudad de Esmeraldas cumple parcialmente. Sin embargo, la premisa de que Esmeraldas no cumple con los mínimos para dar calidad de vida a sus habitantes se respaldas por 108 indicadores que no se cumplen y 18 que recién se han proyectado para iniciar su cumplimiento. Esto corrobora la afirmación de Rebotier et al. (2020) respecto a que Esmeraldas es una ciudad vulnerable a condiciones naturales y climatológicas, y es una ciudad que ha crecido de una forma no planificada (Rebotier et al., 2020).

#### 4.1 Evaluación dimensión gobernanza

De manera más específica, como se ilustra en la Tabla 5, en términos de gobernanza, esta dimensión alcanzó un total de 3 indicadores cumplidos satisfactoriamente (7%), 1 indicador implementado (2%), 5 implementados parcialmente (11%), 12 en proyecto (27%) y 24 incumplidos (53%). Tomando como base el indicador implementado y los 3 adicionales cumplidos satisfactoriamente la ciudad de Esmeraldas alcanza un total de 18 puntos de un máximo de 135 puntos (si todos los indicadores estuvieran implementados). Es importante señalar que se está trabajando en proyectos para alcanzar en los próximos años 12 indicadores más; pero no poseen fechas estimadas de adjudicaciones debido a los recortes de presupuesto, las rentas no asignadas a los gobiernos autónomos descentralizados (GADs) y a las múltiples necesidades prioritarias que tiene la ciudad.

**Tabla 5.** Resultados de la evaluación de la dimensión “gobierno”. 0=No cumple; 1=En proyecto; 2=Cumple parcialmente; 3=Está implementado; 4=Está en proceso optimización o mejora; 5=Cumple satisfactoriamente; 6=Proceso de certificación internacional.

DIMENSIÓN #1. GOBERNANZA	ESCALA						
	0	1	2	3	4	5	6
<b>1. PARTICIPACIÓN CIUDADANA</b>	0	1	2	3	4	5	6
1.1 Evidencias de participación en plataformas de toma de decisiones.	x						
1.2 Existencia de mecanismos que permitan llevar a cabo consultas públicas implementadas en plataformas institucionales		x					
1.3 Existencia de mecanismos que permitan proporcionar sugerencias ciudadanas implementadas en plataformas institucionales		x					
1.4 Disponibilidad de plataformas que habilitan la accesibilidad a la información gubernamental				x			
1.5 Implementación de métodos de registros de ciudadanos en plataformas participativas ciudadanas	x						
1.6 Existencia de evidencias de la participación de grupos sociales en la generación de políticas públicas	x						
SUBTOTAL	0	2	0	3	0	0	0
<b>2. TRANSPARENCIA Y ACCESO A LA INFORMACIÓN</b>	0	1	2	3	4	5	6
2.1 Disponibilidad de plataformas que implementan métodos para publicación de datos abiertos						x	
2.2 Publicación de información presupuestaria en plataformas institucionales		x					
2.3 Existencia de sistemas para medir la satisfacción del ciudadano en relación con la transparencia gubernamental		x					
2.4 Implementación de medidas anticorrupción	x						
2.5 Disponibilidad de plataformas que habilitan la accesibilidad de la información de índole político/gubernamental			x				
2.6 Uso de tecnologías <i>Blockchain</i> para asegurar transparencia de los procesos de la administración pública	x						
2.7 Uso de mecanismo que muestre el número de solicitudes de información públicas atendidas	x						
2.8 Disponibilidad de informes de rendición de cuentas a la ciudadanía en plataformas institucionales						x	
SUBTOTAL	0	2	2	0	0	1	0
<b>3. EFICIENCIA Y EFICACIA EN LA GESTION PÚBLICA</b>	0	1	2	3	4	5	6
3.1 Implementación de mecanismos que permitan medir el tiempo promedio de los servicios ciudadanos	x						
3.2 Elaboración de políticas públicas basadas en datos	x						
3.3 Uso de tecnología para la gestión eficiente		x					

3.4 Aplicación de metodologías/herramientas para medir índices de eficacia gubernamental (medidas por resultados vs sus objetivos cumplidos)	x						
3.5 Existencia de sistemas para medir la satisfacción respecto a la toma de decisiones en la gestión pública	x						
3.6 Aplicación de mecanismos para medir el tiempo de respuesta de los trámites administrativos	x						
3.7 Publicación del presupuesto público ejecutado en las plataformas institucionales	x						
3.8 Digitalización de los servicios que ofrece la administración pública		x					
3.9 Existencia de evidencia de la colaboración pública/privada						x	
3.10 Disponibilidad de servicios electrónicos de gestión pública 24/7	x						
SUBTOTAL	0	3	2	0	0	5	0
<b>4. INNOVACIÓN GUBERNAMENTAL</b>	0	1	2	3	4	5	6
4.1 Implementación de tecnologías emergente en los procesos de la administración pública	x						
4.2 Existencia de programas de aceleración de startups	x						
4.3 Evidencia de ejecución de proyectos piloto de innovación orientado a la gestión pública	x						
4.4 Adopción de la inteligencia artificial en la gestión pública y la toma de decisiones	x						
4.5 Implementación de sistemas enfocados en la digitalización de los servicios gubernamentales		x					
4.6 Disponibilidad de redes públicas para el acceso a internet por parte del ciudadano			x				
4.7 Existencia de un programa para la gestión de la ciudad como ciudad inteligente	x						
4.8 Participación del sector privado en el desarrollo de innovación enfocada en el mejoramiento de la ciudad	x						
4.9 Existencia de evidencia sobre cultura de innovación de la ciudad		x					
4.10 Evidencia de ejecución de proyectos de investigación y desarrollo para el mejoramiento de la ciudad	x						
SUBTOTAL	0	3	2	0	0	0	0
<b>5. CYBERSEGURIDAD</b>	0	1	2	3	4	5	6
5.1 Existencia de planes ante ciberataques (pre y pos-ataque)	x						
5.2 Implementación de sistemas de alerta ante amenazas cibernéticas	x						
5.3 Existencia de fondos presupuestados para la gestión de Ciberseguridad	x						
5.4 Cumplimiento de estándares internacionales para manejo de Ciberseguridad	x						
5.5 Existencia de personal capacitado para la gestión de la Ciberseguridad	x						
SUBTOTAL	0	0	0	0	0	0	0
<b>6. PARTICIPACIÓN DIGITAL Y PLATAFORMAS TECNOLÓGICAS</b>	0	1	2	3	4	5	6
6.1 Presencia de la administración pública en medios sociales para informar al ciudadano	x						
6.2 Uso de plataformas de gobierno electrónico	x						
6.3 Disponibilidad de aplicaciones móviles de la administración pública	x						
6.4. Implementación de mecanismos para reportar anomalías en la ciudad	x						
6.5. Implementación de plataformas de monitoreo continuo de la ciudad (i.e., meteorología, radicación, tráfico)			x				
6.6. Uso de mecanismos digitales para informar a la ciudadanía			x				
SUBTOTAL	0	2	4	0	0	0	0
TOTAL DIMENSIÓN	0	1	1	0	0	1	0
	0	2	0	3	0	5	0

Fuente: elaboración propia.

En términos de participación ciudadana se ha identificado que la ciudad no está preparada para realizar consultas sobre los cambios que se plantean las autoridades sobre la infraestructura de la ciudad o las decisiones que se tomen y que impacten a los ciudadanos. Este no es un problema solo de Esmeraldas;

sino de todo Ecuador. De hecho, el proceso de elecciones se sigue realizando a través de papeletas impresas porque no existen la confianza respecto a los resultados. Tampoco se ha considerado la participación ciudadana para que proporcione sugerencias sobre el daño de la infraestructura de la ciudad o de la calidad de los servicios a través de mecanismos automáticos. Las vías de la ciudad pueden estar dañadas, puede existir basura en las calles o puede haber animales callejeros y el ciudadano no puede reportarlo; generalmente no se les presta atención a estas particularidades por lo que los ciudadanos sienten mucha insatisfacción de los servicios ciudadanos en Esmeraldas. Es importante señalar que en algunas situaciones particulares (i.e., artesanos) sí se solicita el criterio de gremios de la ciudad; pero limitado.

Respecto al criterio transparencia y acceso a la información se ha identificado debilidades en este criterio debido a que no existen los suficientes mecanismos para transparentar la información que se maneja dentro del GADM. Las plataformas digitales accesibles por los ciudadanos carecen de la implementación de políticas anticorrupción, aunque se cumple con la publicación de los informes de rendición de cuentas; obligatorio para todas las entidades del país. En este sentido es importante implementar sistemas basados en cadenas de bloques que aseguren la integridad, consistencia y seguridad de los datos que se manejen en los procesos del GADM. También se requiere mejorar en la política de datos abiertos que describan aspectos de todas las dimensiones de una ciudad, por ejemplo, datos ambientales, datos de contrataciones, datos de proyectos, entre otros. Esta es una debilidad que se puede mejorar aplicando sistemas basados en Blockchain y técnicas de la web semántica para dar significado a los datos del GADM en relación con la gestión de la ciudad.

En términos de eficiencia y eficacia en la gestión pública la ciudad de Esmeraldas, a través de su entidad gestora, muestra el cumplimiento de un único indicador que evidencia la existencia de la colaboración pública y privada. El GADM posee convenios con universidades y organizaciones para el logro de sus objetivos. Por ejemplo, en el caso de los convenios con universidades se han firmado convenios para receptor estudiantes practicantes en varios departamentos; y con ONG's internacionales como GIZ enmarcados en el emprendimiento. Actualmente no se cuenta con mecanismos que permitan valorar la eficacia de la atención al público y aunque tiene implementados servicios de atención ciudadana como el cobro de impuestos; varios subprocesos se deben realizar de manera manual por ejemplo el envío de certificados de pago bancario. Es importante que de manera integral los procesos sean completamente automatizados para evitar que el ciudadano requiera ir a las oficinas del GADM o deba realizar procesos que demanden tiempo y que en la actualidad pueden ser automatizados. Los sistemas de evaluación del desempeño apoyarían significativamente para optimizar el personal del GADM. Asimismo, en tiempos específicos no hay disponibilidad de los servicios online lo que acarrea en insatisfacción de los ciudadanos. Para finalizar, es importante que se implementen metodologías probadas en la gestión; por ejemplo, el uso de metodologías ágiles o la gestión basada en indicadores clave de rendimiento (KPI) a fin de evaluar métricas cuantitativas en la gestión de los departamentos que gestionan los servicios ciudadanos en Esmeraldas.

En cuestión de innovación gubernamental la ciudad de Esmeraldas muestra ser prácticamente nula en innovación. En general no implementa tecnologías emergentes para optimizar los procesos ciudadanos e internos. A pesar de haber realizado inversión en la implementación de puntos de acceso a Internet para la ciudadanía y haber planteado un proyecto en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) para transformar la ciudad de Esmeraldas en ciudad inteligente; no se evidencia en el día a día. Uno de los servicios que se implementó fue el control de velocidad en el centro de la ciudad y apoyo al monitoreo ciudadano complementario al ofrecido por el ECU911; pero ello no implica que Esmeraldas sea ciudad inteligente. Una ciudad inteligente no contempla solo tecnología; el uso de la misma debe integrar los distintos sistemas para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. Es evidente que el GADM no se apoya de la academia para que a través de la investigación se puede generar acciones de innovación en la ciudad. Esta es una debilidad porque tampoco se ha invertido en

ello con consultoras y empresas por lo que Esmeraldas no tienen servicios modernos; gran parte es caduco y obsoleto. No obstante, la brecha tecnológica requeriría educar por varios años a la población que no tienen cultura del bien común para cuidar la infraestructura y usar tecnología para realizar procesos y pagos. Existe desconfianza y muchas personas no disponen de cuenta o tarjeta para realizar pago. Esto se evidencia en los sitios del GADM que no dispone de certificados de seguridad ya que no está preparado para afrontar ciberataques como se evidencia en el criterio ciberseguridad.

Finalmente, respecto al criterio participación digital y plataformas tecnológicas; tampoco existe un cumplimiento a cabalidad. Hay grandes desafíos por parte del GADM para implementar estrategias y herramientas de gobierno electrónico. No se cuenta con aplicaciones móviles orientadas al ciudadano para que realice procesos o use infraestructura como bicicletas. Tampoco es posible conocer el estado del tráfico en la ciudad ni se cuenta con medios informativos innovadores para informar a la ciudadanía. Todavía se emplea la radio, un medio tradicional porque la población en general lo emplea para informarse. Sin embargo, las nuevas generaciones ya poco lo emplean y este segmento de la población vive desinformado sobre noticias relevantes que se dan en la ciudad. En todo caso, sí se cuenta con cuentas en medios sociales que aporta significativamente. Pero una ciudad inteligente requiere sistemas encaminados a integrar los servicios de la ciudad de manera que se pueda conocer el estado del tráfico, del aire, del agua, del estado de las vías, de los horarios de recolección de basura, entre otros.

#### 4.2 Evaluación dimensión sociedad

La dimensión sociedad en el contexto esmeraldeño muestra un nivel de desarrollo poco significativo de manera similar a otras dimensiones. Se cumple parcialmente 15 indicadores (35%), 3 indicadores (7%) se cumplen satisfactoriamente y los restantes 25 indicadores, equivalente al 58%. la ciudad de Esmeraldas alcanza un total de 15 puntos de un máximo de 129 puntos que alcanzaría si todos los indicadores estuvieran implementados. Con mayor detalle respecto a los indicadores cumplidos se muestra en la Tabla 6.

**Tabla 6.** Resultados de la evaluación de la dimensión “personas”. 0=No cumple; 1=En proyecto; 2=Cumple parcialmente; 3=Está implementado; 4=Está en proceso optimización o mejora; 5=Cumple satisfactoriamente; 6=Proceso de certificación internacional.

DIMENSIÓN #2. SOCIEDAD	ESCALA						
6. INCLUSIÓN Y ACCESIBILIDAD	0	1	2	3	4	5	6
6.1 Construcción de infraestructuras accesibles a discapacitados en la ciudad			x				
6.2 Existencia de programas inclusivos para discapacitados en el contexto de la ciudad			x				
6.3 Implementación de estándares de accesibilidad digital en plataformas tecnológicas de la administración pública	x						
6.4 Implementación de señalética accesible instalada en la ciudad			x				
6.5 Existencia de centros de atención a grupos vulnerables (i.e., niños, jóvenes, adultos mayores, comunidad LGBTI+) en la ciudad	x						
6.6 Existencia de centros de educación especializados para personas con discapacidad	x						
SUBTOTAL	0	0	6	0	0	0	0
7. SALUD Y BIENESTAR	0	1	2	3	4	5	6
7.1 Existencia de servicios de salud para el ciudadano y visitantes			x				
7.2 Existencia de programas de inclusión social (i.e., enfermedades infecciosas, educación sexual, embarazos en adolescentes)	x						
7.3. Disponibilidad de centros médicos básicos para la atención ciudadana	x						
7.4. Disponibilidad de centros médicos especializados para la atención ciudadana	x						
7.5. Plan de campañas para la gestión de servicios de salud en área rurales			x				



7.6. Existencia de fundaciones que apoyen a personas con escasos recursos al acceso de servicios de salud						x	
<b>SUBTOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>
<b>8. EMPLEOS Y OPORTUNIDADES ECONÓMICAS</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
8.1 Informes periódicos de tasa de empleo en la ciudad	x						
8.2 Informes periódicos de la tasa de desempleo en la ciudad	x						
8.3 Implementación de planes para atraer inversión de empresas nacionales y extranjeras	x						
8.4 Disponibilidad de planes para la promoción del emprendimiento de los ciudadanos			x				
8.5 Fomento a la capacitación permanente a los emprendedores		x					
8.6 Ejecución frecuente de ferias de emprendimiento que apoyen a personas desempleadas y pequeñas empresas		x					
8.7 Campañas para la promoción digital de los productos de emprendedores locales	x						
8.8 Campañas de promoción digital de los servicios turísticos de la ciudad			x				
8.9 Implementación de plataformas gratuitas para la promoción de productos y servicios de emprendedores	x						
8.10 Existencia de plataformas de búsqueda de empleos (bolsa de empleo) en la ciudad	x						
8.11 Existencia de centros de formación especializada para integrar a los ciudadanos al campo laboral	x						
<b>SUBTOTAL</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>9. SEGURIDAD CIUDADANA</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
9.1 Sistema de video vigilancia 24/7			x				
9.2 Implementación de sistemas de alerta temprana (i.e., tsunamis, terremotos)			x				
9.3 Existencias de puntos de denuncias ciudadanas			x				
9.4 Disponibilidad de protocolo de atención para casos emergencia (i.e., accidentes, robos, incendios)	x						
9.5 Disponibilidad de infraestructura para casos emergencia (i.e., ambulancias, vehículos)	x						
9.6 Disponibilidad de recurso humano para atender emergencias (i.e., policías, militares, bomberos)			x				
9.7 Implementación de tecnologías al servicio de la ciudadanía respecto a seguridad pública	x						
9.8 Existencia de información de rutas seguras dentro de la ciudad	x						
9.9 Existencia un ente que coordina acciones en caso de emergencias locales			x				
9.10 Existencia informes técnicos ante situaciones de emergencias	x						
<b>SUBTOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>10. EDUCACIÓN Y CULTURA</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
10.1 Existencia de reportes de análisis de tasa de alfabetización	x						
10.2 Acceso libre a la educación básica, media y superior	x						
10.3 Ejecución de actividades culturales, recreativas y entretenimiento que promuevan el turismo						x	
10.4 Desarrollo de eventos culturales en la ciudad						x	
10.5 Implementación de bibliotecas y espacios de aprendizaje			x				
10.6 Existencia de museos y espacios culturales abiertos a la ciudadanía en general			x				
<b>SUBTOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0</b>
<b>11. PARTICIPACIÓN CIUDADANA</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
11.1 Evaluación del índice de participación en elecciones locales	x						
11.2 Implementación de plataformas de participación ciudadana		x					
11.3 Medios de publicidad inteligentes para informar a la ciudadanía	x						
11.4 Uso de redes sociales para la difusión de actividades realizadas por la administración en la ciudad			x				

SUBTOTAL	0	1	2	0	0	0	0
TOTAL DIMENSIÓN	0	0	2	0	0	0	0
	0	3	6	0	0	5	0

Fuente: elaboración propia.

El criterio de inclusión y accesibilidad no ha sido una prioridad para la ciudad. Hace más de 15 años se construyó ramplas en las veredas que permitían la accesibilidad de las personas discapacitadas; pero al no darles mantenimiento en la actualidad no se cuenta con éstas. La constante invasión de vendedores ambulantes y la falta de señalética son factores que dificultan la movilidad en la ciudad de los grupos prioritarios. De hecho, en ciertos puntos de la ciudad se implementó señaléticas para que las personas con discapacidad puedan estacionar sus vehículos, pero la misma ciudadanía no tiene cultura de respeto por ellas. Estos sitios de parqueadero son usados por cualquier ciudadano generalmente.

En el criterio de salud y bienestar se cuenta con la Unidad de Amparo Social del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Esmeraldas, ex Patronato Municipal mediante ordenanza municipal y fue creada para brindar atención médica a los grupos vulnerables como personas con capacidades especiales, jóvenes, adultos mayores y comunidad LGBTI, sin embargo la poca inversión que existe en esta institución denota la deficiente atención a la ciudadanía en general. No se conoce a través de ningún medio cuáles son los servicios, horarios, turnos para poder acceder, la falta de acceso a plataformas digitales agudiza la problemática. Cabe mencionar que dentro de los programas de salud que mayor servicio brindan a la ciudadanía son los implementados por el Gobierno Nacional a través del Ministerio de Salud Pública (MSP), entre los que destacan el Hospital Público Delfina Torres de Concha, subcentros de salud tipo A, B y C, el Centro Especializado de Tratamiento para personas con problemas de alcohol y drogas CETAD Esmeraldas y el Control Vectorial todos modernizados años atrás, el Hospital Básico del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS Esmeraldas, pero aun así no existen servicios de atención inteligente o telemedicina, dificultando la atención para el sector rural del cantón Esmeraldas. La Prefectura de Esmeraldas a través de UNAMYDESC cuenta con un programa de brigadas médicas y atención en el sector rural de la provincia, servicio que es brindado de forma esporádica en coordinación con la Junta Parroquial a la que visitan.

En el ámbito de empleo y oportunidades económicas, según el INEC Esmeraldas en el 2023 fue la provincia con mayor tasa desempleo ubicándose en un 9% por lo que se puede determinar que el alto índice de desempleo, la poca inversión, la migración, el cierre de negocios, el aumento delincriminal y mendicidad en la ciudad, han ocasionado que durante décadas Esmeraldas no haya podido mejorar los índices de pobreza y cuente con políticas públicas que logren establecer una economía sólida. Ante esta realidad el GADM Esmeraldas poco o nada hace para mitigar la situación, teniendo una fuente turística fuerte, pero sin inversión y con poca promoción. No se cuenta con una bolsa de empleo en la ciudad que dé igualdad de oportunidades a los ciudadanos, la que existe es a nivel nacional que es *busca empleo* y dentro de esta se incluye a la ciudad de Esmeraldas. Dentro de otras actividades se ha implementado en los feriados, la organización de ferias ciudadanas que permiten a los emprendedores locales promocionar y vender sus productos, este tipo de acción debería ejecutarse desde el GADM de forma permanente acompañada de capacitaciones a los emprendedores para el correcto manejo de su emprendimiento y búsqueda de nuevos mercados para expansión.

Dentro del criterio de seguridad ciudadana se planteó el programa ciudad inteligente implementado por el GADM Esmeraldas en el 2021 el cual contempló un sistema de video vigilancia a través de cámaras instaladas en varios puntos de la ciudad y su monitoreo a través del CIOCE (Centro integrado de operación y control Esmeraldas), con la finalidad de complementar el Servicio Integrado de Seguridad ECU911 inaugurado en el 2013 implementado por el Gobierno Nacional a través del Ministerio de Coordinación y Seguridad de ese entonces y que en la actualidad cuenta con un total de 262 puntos de video vigilancia a nivel de la provincia de Esmeraldas, adicional en el 2022 se

incrementó 10 puntos más de video vigilancia por parte del GADM Esmeraldas. La evaluación de este eje se realizó en base al ECU911 que es manejado por el Gobierno Nacional el cual posee los protocolos, infraestructura y coordina tanto los recursos humanos como acciones de todos los entes de atención a emergencia como es la Policía Nacional, Bomberos, Armada Nacional, MSP, AMT, y es el centro principal de concentración del Centro de Operaciones de Emergencia (COE) en caso de catástrofes o emergencias de gran magnitud. Lo que lamentablemente a la fecha no existe información actualizada a la ciudadanía de planes de contingencia o de rutas seguras dentro de la ciudad para una emergencia como el terremoto ocurrido en el 2016 ya que en la actualidad dejaron de realizar simulacros, no hay señalética de lugares seguros, ni socialización de estos.

En el área de educación y cultura, el encargado de los sistemas de educación pública es el Gobierno Nacional, sin embargo, a nivel de ciudad el GADM Esmeraldas cuenta con centros de aprendizajes de música, danza, pintura entre otros, de igual manera a través del Ministerio del Deporte se cuenta con cursos de varios deportes como box, natación, vóley, halterofilia entre otros, cuya infraestructura están de manera básicas deterioradas con falta de inversión provocando una decadencia en las unidades deportivas. Los eventos culturales se realizan en feriados, cantonización o fecha cívica.

Finalmente, la participación ciudadana es esencial para el desarrollo de las sociedades, especialmente en el contexto de una ciudad inteligente. Aunque la Ley Orgánica de Participación Ciudadana y las ordenanzas municipales establecen una serie de principios, estrategias y directrices que tanto los funcionarios, los ediles, como la ciudadanía deben conocer y utilizar, es crucial asegurar que los derechos y mecanismos de participación ciudadana no queden en mera teoría. Estos deben convertirse en una contribución tangible al desarrollo de la ciudad y del país en general. Es importante que las autoridades planteen sistemas que permitan al ciudadano común o que le interese ser partícipe de las decisiones que se tomen en miras del mejoramiento de la ciudad.

### 4.3 Evaluación dimensión economía

La Tabla 7 ilustra que en términos de economía, la ciudad de Esmeraldas no logró obtener puntaje respecto a los 60 puntos que hubiera alcanzado si todos los 20 indicadores hubieran estado implementados. Un total de 17 indicadores (85%) no se cumplen y solo 3 del total se cumplen parcialmente lo que equivale al 15%. Se está trabajando en proyectos para mejorar esta dimensión en los próximos años; pero no poseen fechas de adjudicaciones debido a los recortes de presupuesto.

**Tabla 7.** Resultados de la evaluación de la dimensión “economía”. 0=No cumple; 1=En proyecto; 2=Cumple parcialmente; 3=Está implementado; 4=Está en proceso optimización o mejora; 5=Cumple satisfactoriamente; 6=Proceso de certificación internacional.

	ESCALA						
<b>DIMENSIÓN #3. ECONOMÍA</b>							
<b>12. INCLUSIÓN Y ACCESIBILIDAD</b>	0	1	2	3	4	5	6
12.1 Inversión en startups en beneficio del ciudadano emprendedor	x						
12.2 Inversión en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i)	x						
12.3 Existencia de proyectos de enseñanza de cultura financiera	x						
12.4 Adopción de tecnologías emergentes para fortalecer los emprendimientos y negocios	x						
12.5 Existencia de convenios entre universidades y empresas públicas para mejorar el tejido empresarial y la producción			x				
SUBTOTAL	0	0	2	0	0	0	0
<b>13. CRECIMIENTO ECONÓMICO</b>	0	1	2	3	4	5	6
13.1 Información de producto interno bruto (PIB) del país respecto a la ciudad	x						
13.2 Resultados de la tasa de crecimiento económico de la ciudad	x						

13.3 Fomento de la inversión extranjera directa (IED)	x						
13.4 Fomento de la diversificación de sectores económicos	x						
13.5 Fomento de la generación de empleos a través de proyectos autosustentables	x						
SUBTOTAL	0	0	0	0	0	0	0
<b>14. ACCESO A EMPLEO</b>	0	1	2	3	4	5	6
14.1 Informes periódicos de tasa de empleo, desempleo y subempleo en la ciudad	x						
14.2 Plataformas de ofertas de empleo disponibles para los ciudadanos	x						
14.3 Las empresas aplican normativas que velen por el bienestar de sus trabajadores			x				
14.4 Implementación de plataformas que fomentan la movilidad laboral	x						
14.5 Existen normativas que favorecen la equidad en el acceso al empleo	x						
SUBTOTAL	0	0	2	0	0	0	0
<b>15. INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA</b>	0	1	2	3	4	5	6
15.1 Existencia de conectividad de banda ancha áreas comunes y sociales			x				
15.2 Implementación de infraestructura de datos abiertos	x						
15.3 Despliegue de sensores inteligentes en la ciudad	x						
15.4 Inversión en redes inteligentes (Smart Grids)	x						
15.5 Implementación de tecnologías Blockchain para transparentar procesos	x						
SUBTOTAL	0	0	2	0	0	0	0
TOTAL DIMENSIÓN	0	0	6	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia.

En el eje de innovación y emprendimiento, en la cual se poseen una mayor cantidad de indicadores en el estatus No Cumple, se puede analizar que la economía de la ciudad depende exclusivamente de dos aspectos puntuales, siendo el primero a) el dinero generado por las empresas del Estado, siendo las más grandes Termo Esmeraldas con alrededor de 450 personas enroladas, FLOPEC con alrededor de 150 y de refinería Estatal Esmeraldas con cerca de 1000 personas. Estas personas representan familias de entre 5 a 8 personas en la mayoría de los casos, según los datos de cargas familiares obtenidos en los departamentos de talento humano. Pero a la vez generan más de 400 plazas de trabajo al año en los mantenimientos de sus unidades, y alrededor de 300 más en contratos que mediante el SERCOP se atribuyen a empresas que contratan mano de obra local.

No se posee un centro de desarrollo de emprendimientos, aunque este pertenece al segundo eje de desarrollo comercial de la provincia, b) mediante el comercio informal. La venta de bebidas, comida y demás elementos que las personas consumen día a día en las calles representan un ingreso para las familias esmeraldeñas. Usualmente, la falta de asesoría y conocimiento produce que los negocios se repitan, que exista sobre oferta y por ende los precios caigan hasta no poder mantener el negocio, el mismo que no nace de una planificación adecuada de recursos, insumos y una distribución económica proyectada.

Este tipo de accionar impide que los comercios informales tengan unidades de desarrollo e investigación, por lo que la dinámica del mercado no se proyecta y tan solo se planifica a corto plazo, tanto así que solo se basa en comprar mercadería cuando se acaba el stock. Inclusive las empresas públicas ubicadas en Esmeraldas cuentan con insuficiente personal en sus departamentos equivalentes que se denominan ingeniería de la producción, lo que implica que su productividad sea baja, y por ende no se requieran abrir más plazas de trabajo o se desarrollen proyectos nuevos. Todo esto provoca una escasa inversión en tecnología, pese a que se ha migrado al marketing en redes sociales o plataformas de WhatsApp como medida para aumentar las ventas. La Pontificia Universidad Católica del Ecuador y la Universidad Técnica Luis Vargas Torres cuentan con convenios con las distintas empresas públicas y los GADS, lo que ha permitido mediante su departamento de vinculación a la sociedad crear

estrategias que orientan a los emprendedores a formar un negocio rentable, sustentable y sostenible, pero la falta de cultura financiera ha impedido que esta labor tenga resultados positivos.

El crecimiento económico es medido únicamente por los datos del gobierno mediante entidades como el INEC, que proporcionan datos estadísticos sobre el empleo y el crecimiento por sector. No obstante no se aplican medidas para buscar el crecimiento del sector agropecuario, maderero, entre otros, que paulatinamente han disminuido su crecimiento. Inclusive sectores como el del camarón y pesca se han visto afectados. Por estos motivos el acceso al empleo es casi nulo, por lo que la ciudad tiende a expandir más su economía hacia lo informal. Las redes de comunicación no se usan como plataforma de datos para obtener resultados que permitan el crecimiento de los sectores, simplemente para el uso social y asuntos relaciones en el mejor de los casos al marketing digital. Es por este motivo que en los informes emitidos por el Gobierno mediante sus entes oficiales, se da a conocer que la provincia ocupa las últimas casillas en crecimiento, economía y cultura inclusive.

#### 4.4 Evaluación dimensión medio ambiente

Respecto a la dimensión medio ambiente, como se ilustra en la Tabla 8, tampoco se alcanzó ningún indicador respecto a implementación o cumplimiento satisfactorio de los 30 indicadores que constituyen la dimensión. Esta dimensión evidencia el cumplimiento parcial de 7 indicadores (23%), 2 están en proyecto (7%) y los 21 indicadores no se cumplen (70%). Esto evidencia que no se alcanzan puntos respecto a los 90 puntos que pudiera haber alcanzado la ciudad de Esmeraldas si todos los indicadores estuvieran implementados.

**Tabla 8.** Resultados de la evaluación de la dimensión “medio ambiente”. 0=No cumple; 1=En proyecto; 2=Cumple parcialmente; 3=Está implementado; 4=Está en proceso optimización o mejora; 5=Cumple satisfactoriamente; 6=Proceso de certificación internacional.

	ESCALA						
DIMENSIÓN #5. MEDIO AMBIENTE	0	1	2	3	4	5	6
<b>16. CALIDAD DEL AIRE Y AGUA</b>	0	1	2	3	4	5	6
16.1 Infraestructura para la medición de la concentración de contaminantes del aire (i.e., partículas PM10, PM2.5)	x						
16.2 Infraestructura para la medición de calidad del agua potable			x				
16.3 Evaluación periódica de la contaminación de los ríos	x						
16.4 Infraestructura para la medición de ruido ambiental	x						
16.5 Publicación de índices de calidad ambiental	x						
16.6 Existencia de programas orientados a la reducción de la contaminación en la ciudad	x						
16.7 Existencia de plan de control de especies de fauna y flora en la ciudad	x						
16.8 Infraestructura para la medición de la concentración de contaminantes del aire (i.e., partículas PM10, PM2.5)	x						
SUBTOTAL	0	0	2	0	0	0	0
<b>17. EFICIENCIA ENERGÉTICA</b>	0	1	2	3	4	5	6
17.1 Monitoreo a través de plataformas urbanas integradas	x						
17.2 Uso de energías renovables en la ciudad	x						
17.3 Existencia de programas de instalación de medidores inteligentes	x						
17.4 Eficiencia en el uso de iluminación pública			x				
17.5 Aplicación de certificación de edificios sostenibles en la ciudad	x						
17.6 Existencia de proyectos que incentivan el uso de energías renovables	x						
17.7 Existencia de plan de incentivos por uso de energías renovables	x						
SUBTOTAL	0	0	2	0	0	0	0

<b>18. GESTIÓN DE RESIDUOS</b>	0	1	2	3	4	5	6
18.1 Existencia de plan eficiente y efectivo para la recolección de residuos (hogar, industria)			x				
18.2 Existencia de plan eficiente y efectivo para la recolección de residuos peligrosos (industria, hospitales)			x				
18.3 Existencia de programas de reciclaje aplicados en hogares e industrias	x						
18.4 Existencia de plan que fomenta la de reducción de residuos plásticos	x						
18.5 Promoción del compostaje comunitario y a la separación de residuos	x						
18.6 Instalación de contenedores de basuras inteligentes en la ciudad			x				
18.7 Existencia de planta de separación de desechos y manejo eficiente del basurero de la ciudad			x				
18.8 Existencia de plan que fomente la participación ciudadana en iniciativas ecológicas	x						
<b>SUBTOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>19. ESPACIOS VERDES Y BIODIVERSIDAD</b>	0	1	2	3	4	5	6
17.1 Evaluación de índices de biodiversidad urbana	x						
17.2 Recuperación de áreas protegidas y parques urbanos		x					
17.3 Ejecución de programas que promueven la implementación y cuidado de jardines comunitarios			x				
17.4 Programas de restauración de ecosistemas urbanos	x						
17.5 Infraestructura que permita la conectividad ecológica	x						
17.6 Existencia de proyectos de restauración forestal en zonas rurales	x						
17.7 Existencia de proyectos que incentiven la creación de huertos familiares		x					
<b>SUBTOTAL</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL DIMENSIÓN</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fuente: elaboración propia.

Esta dimensión considera 4 dimensiones: calidad del aire y agua, eficiencia energética, gestión de residuos y espacios verdes y biodiversidad. Sobre el criterio calidad del aire y agua la ciudad no cuenta con plataformas de monitoreo ambiental cuyos datos de calidad del aire y agua sean accesibles para la ciudadanía en general. Tampoco cuenta con tótems publicitarios en los que se muestran los datos en tiempo real; de manera que si existiera altos índices de contaminación ambiental no se podría identificar de manera precisa ni tampoco se podrían plantear estrategias como la ordenanza para evitar que coches d otras ciudades transiten por Esmeraldas o alertar a las posibles industrias que se asientan en la ciudad y que son las posibles fuentes de emisión de contaminantes. Es importante señalar que sí se aplican medidas para cuidar los manglares de las zonas aledañas y que se cuida la fauna. Se evidencian proyectos ejecutados para cuidar el anidamiento de tortugas en las palayas de la ciudad. Es importante señalar que en el proyecto ciudad inteligente se implementaron estaciones meteorológicas; pero no son los datos para determinar la calidad ambiental de la zona.

En torno al criterio eficiencia energética la ciudad es dependiente de la energía eléctrica proveída por la Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP. No se cuenta con infraestructuras para generación de energía eólica o mareomotriz. Tampoco se cuenta con incentivos para el uso de energía fotovoltaica. Únicamente, se usa este tipo de energía en lámparas instaladas en algunos sectores de la ciudad. Es no es una debilidad sólo de Esmeraldas; sino de todo Ecuador. Respecto a la iluminación pública, la existente es obsoleta; no son lámparas que se encienden de acuerdo con la necesidad, es decir cuando transitan personas o coches. De hecho, en varias zonas las lámparas no están funcionales o no se han instalado. En todo caso no se han planteado ordenanzas que incentiven el uso de energías renovables ni a nivel público ni a nivel privado. Esto es un desencadenante para que los edificios y casas de la

ciudad no tengan en su mayoría certificaciones ecológicas que favorezcan la reducción del uso de energía.

En lo referente a la gestión de residuos la ciudad no cuenta actualmente con un plan eficiente para la gestión y recogida de residuos. En los últimos meses existe basura en las calles por falta de recolectores y porque la cultura de la ciudadanía no es velar por el bien común; sino por el propio, en este sentido, lo que generalmente quieren es no tener la basura en la casa y la tiran en las calles. Tampoco existe un plan efectivo para la gestión de residuos peligrosos que no sea el industrial u hospitalario ni puntos verdes para la gestión de la chatarra tecnológica. Tampoco hay una cultura ni ordenanzas que incentiven la clasificación de residuos (plásticos, papel, orgánicos); y la gente que clasifica se desmotiva porque en el vertedero solo se rescata lo que se puede reutilizar y todo se trata de manera similar. Otra limitante importante es que no existen horarios que se cumplan a cabalidad para realizar la recolección de residuos y ello conlleva a encontrar basura en varias partes de la ciudad en estado de descomposición. Los ciudadanos dejan la basura en las orillas de las calles porque no existen contenedores en las aceras. El GADM no incentivan a la sociedad a aplicar las 3Rs: Reducir, Reutilizar y Reciclar por lo que no existe una cultura ecológica en la sociedad esmeraldeña.

Para concluir esta dimensión, el criterio espacios verdes y biodiversidad tampoco se cumple. En la ciudad de Esmeraldas no existen parques considerado pulmón de la ciudad. Existen muy pocos parques y de ellos son pequeños y no contienen naturaleza espesa. Se han llevado a cabo proyectos enfocados en restauración forestal en la zona; pero hasta ahora se evidencia su éxito. Es importante señalar que la tierra de la ciudad es rica; se pueden cultivar productos de ciclo corto que se dan con facilidad. No obstante, ni las instituciones educativas ni el GADM ejecutan planes que incentiven los huertos familiares y ecológicos. De hecho, muchos de los jardines de espacios públicos están descuidados y las plantas sembradas en parterres no son regadas según una planificación; muchas plantas mueren y otras se mantienen en muy mal estado que en lugar de embellecer la ciudad la deterioran aún más.

#### 4.5 Evaluación dimensión movilidad

La situación de movilidad en la ciudad de Esmeraldas es considerablemente mejorable. Apenas 2 indicadores (7%) se cumplen a cabalidad y 2 adicionales (7%) se cumplen parcialmente; quedando pendiente de cumplir 25 indicadores (84%). De los 87 puntos que la ciudad de Esmeraldas pudiera haber alcanzado en esta dimensión por sus 29 indicadores apenas alcanza 6 puntos. El detalle de estos resultados se muestra en la Tabla 9.

**Tabla 9.** Resultados de la evaluación de la dimensión “movilidad”. 0=No cumple; 1=En proyecto; 2=Cumple parcialmente; 3=Está implementado; 4=Está en proceso optimización o mejora; 5=Cumple satisfactoriamente; 6=Proceso de certificación internacional.

	ESCALA						
DIMENSIÓN #6. MOVILIDAD	0	1	2	3	4	5	6
<b>18. ACCESIBILIDAD Y MOVILIDAD INTELIGENTE</b>	0	1	2	3	4	5	6
18.1 Accesibilidad al transporte público por parte de la ciudadanía				x			
18.2 Existencia de información en línea de la cobertura de red de transporte público	x						
18.3 Implementación de infraestructura ciclista y peatonal			x				
18.4 Información del tiempo y horarios de movilidad del transporte público y privado	x						
18.5 Ejecución de la Integración multimodal del transporte en la ciudad	x						
18.6 Existencia de planes de turismo accesible	x						
18.7 Existencia de rutas de transporte para el turismo	x						
18.8 Implementación de tarjetas inteligentes para pago del transporte público	x						



18.9 Integración de todos los medios de transporte urbano a través de sistemas automáticos	x						
18.10 Implementación del paradigma movilidad como servicios (MaaS)	x						
18.11 Implementación de puntos para pago del transporte público en la ciudad	x						
SUBTOTAL	0	0	2	3	0	0	0
<b>19. GESTIÓN DEL TRÁFICO INTELIGENTE</b>	0	1	2	3	4	5	6
19.1 Información permanente actualizada en línea de la congestión vehicular o información del tránsito	x						
19.2 Uso de tecnologías de internet de las cosas para la gestión del tráfico	x						
19.3 Gestión inteligente del tránsito a través de objetos inteligentes (i.e., cámaras, semáforos)	x						
19.4 Implementación de las herramientas IA para optimización del tráfico	x						
19.5 Uso de semáforos inteligentes en toda la ciudad	x						
19.6 Implementación de radares para disminuir accidentes de tráfico				x			
SUBTOTAL	0	0	0	3	0	0	0
<b>20. SEGURIDAD VIAL INTELIGENTE</b>	0	1	2	3	4	5	6
20.1 Informes mensuales de accidentes de tránsito	x						
20.2 Uso de IA para mejorar las normativas en base a realidades históricas	x						
20.3 Existencia de planes de mejora permanente de la calidad de infraestructura vial	x						
20.4 Fomento al cumplimiento de normas de tráfico a través de campañas en redes	x						
20.5 Libre movilidad y accesibilidad para peatones, ciclistas y discapacitados	x						
20.6 Canal de reporte eficiente de daños viales a través de sistemas automáticos	x						
SUBTOTAL	0	0	0	0	0	0	0
<b>21. TRANSPORTE SOSTENIBLE</b>	0	1	2	3	4	5	6
21.1 Implementación de fuentes de recargas de vehículos eléctricos	x						
21.2 Uso de combustibles alternativos en la ciudad	x						
21.3 Realización de control emisiones de CO2	x						
21.4 Promoción de la movilidad activa y deportiva			x				
21.5 Aplicación de medidas que favorecen la eficiencia energética en el transporte público	x						
21.6 Reducción de impuestos para el rodaje de vehículos eléctricos	x						
SUBTOTAL	0	0	2	0	0	0	0
TOTAL DIMENSIÓN	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	4	6	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

En lo que refiere a la accesibilidad y movilidad inteligente en la ciudad no se cuenta con medios de transporte accesibles para personas discapacitadas. Ningún vehículo tiene adaptaciones para discapacitados físicos y personas mayores; muy pocos son los que cuentan con espacios para madres que movilizan a sus niños en coches de bebés. Tampoco existen sistemas automáticos que muestren en cada momento la ubicación de los autobuses respecto a la ruta que realizan. No existen horarios que se cumplan a cabalidad en toda la ciudad; sino en ciertos sectores. Esto demuestra que la ciudad no está preparada para el ciudadano que la habita diariamente y menos para el turista. No existen planos que orienten sobre las rutas de transporte en las paradas de autobuses (único medio público de transporte). Además, no todas las paradas de autobuses cuentan con adecuaciones para que las personas esperen y accedan a información de interés del transporte que usan. De la misma manera, no existen rutas específicas que lleguen hasta puntos que el turista quisiera visitar, motivo por el que la ciudad no es considerada como ciudad con potencial turístico. De hecho, las personas que disponen de los recursos para comprar coches prefieren adquirirlos para movilizarse en lugar de usar el transporte público. En este aspecto se resalta que el pago del transporte se hace con dinero en efectivo pues no se cuenta con



ningún automatismo que lo agilice y modernice. Esta valoración se hace únicamente del servicio de autobuses, ya que no se cuenta con metro, aerovía u otro medio que ciudades modernas disponen. El taxi es un medio complementario; pero es privado y no ha adoptado medidas para modernizarse. Lo único que han implementado algunas compañías de taxi es brindar sus servicios mediante aplicaciones móviles.

Un complemento importante para dar un servicio de transporte público efectivos, eficiente y de calidad es el componente vial. De este depende en gran medida el tráfico de la ciudad. Esta información tampoco está disponible para que la ciudadanía lo tome en cuenta antes de salir de sus hogares y planifique su tiempo de movilización. Se usa tecnología obsoleta y de hecho gran parte de los semáforos de sitios importantes de la ciudad no funcionan o funcionan de manera irregular. Lo único que funciona relativamente bien son los detectores de velocidad instalados en la ciudad que tienen como objetivo recaudar fondos. Se infiere esto porque no existen campañas de concienciación que eduquen a la población a conducir con precaución y de manera responsable; evidenciando que los radares solo son un mecanismo para apoyar a este fin. Este es un problema grave porque la ciudad tiene limitadas vías alternas y cuando hay congestión de tráfico la ciudad colapsa.

En lo concerniente a seguridad vial inteligente se evidencia que no existen planes para mantener la infraestructura vial de la ciudad. La ciudad tiene la mayoría de sus calles en estado deteriorado y solo se bachea cuando prácticamente está deteriorada la vía. Tampoco se pinta las señales de tránsito de acuerdo con las normas internacionales y no existen vías exclusivas para personas con discapacidad. Una persona discapacitada corre riesgo de muerte en las vías de la ciudad y poco se podría movilizar. Tampoco se cuenta con bancos de datos para consultar estados de las vías, estadísticas de accidentes de tránsito y sistemas que permitan al ciudadano reportar daños en el sistema vial. Ciclistas y patines tampoco tiene vía exclusiva como requiere una ciudad inteligente.

Finalmente, y de acuerdo con lo antes comentado respecto a los vehículos usados para el transporte público y privado de la ciudad se llega a la conclusión de que el transporte en la ciudad no es sostenible o ecológico. Los vehículos usan combustibles como gasolina y diesel para funcionar. Muchos coches sobre todo buses y camiones, y autos viejos emanan enormes cantidades de CO<sub>2</sub> al ambiente. No son comunes en la población los vehículos eléctricos ni el uso de la bicicleta como medio de transporte debido a lo peligrosa que es la ciudad. Además, por el hecho de que la población no tiene una cultura de deporte, movimientos cortos son realizados en vehículos y motos. En todo caso, la ciudad tampoco está preparada para implementar coches eléctricos.

## **5. DISCUSIÓN**

Esta sección se aborda desde dos perspectivas: la primera consiste en el análisis comparativo del marco de trabajo propuesto y los existentes, y la segunda corresponde a los retos que tiene la ciudad evaluada tomando en cuenta los resultados obtenidos en cada dimensión.

### **5.1 Comparativa del marco de trabajo desarrollado versus otros marcos de trabajo**

La actual literatura dispone de varias propuestas de marcos de trabajo para la evaluación de los servicios de una ciudad inteligente. Algunos de ellos enmarcados en ciudades en vías de desarrollo como los propuestos por Joia y Kuhl (2019) y Achmad et al. (2018); mientras otros marcos de trabajo se enfocan en ciudades inteligentes independientemente de su grado de desarrollo, este es el caso de las propuestas de Ahn et al. (2016), Chourabi et al. (2012), Sheng et al. (2022), Kumar et al. (2020) y Wirtz et al. (2022). No existe un marco de trabajo estándar propuesto por una organización enfocada en la universalidad de las ciudades inteligentes. Cada propuesta generalmente tiene cierta dependencia del lugar que se esté analizando y esto es explicable porque se toma un contexto para plantear el marco de trabajo. Además, es justificable porque como afirma Achmad et al. (2018) un marco de trabajo para

la evaluación de los servicios de una ciudad inteligente debe ser adaptable a las especificidades locales para que pueda aportar en la mejora significativa del desarrollo urbano sostenible de ciudades en países en vías de desarrollo. En este sentido, se ha planteado la propuesta, que en términos prácticos puede ser generalizado a otras ciudades; pero la propuesta se origina tomando como base la realidad de las ciudades de Ecuador y la ciudad de Esmeraldas.

En la Tabla 10 se muestra un resumen de cómo se estructuraron los principales marcos de trabajo propuestos para la evaluación de los servicios de ciudades inteligentes. Para efectos de este análisis se ha usado el término dimensión para jerarquizar los conceptos o indicadores contemplados en cada propuesta. Un total de 30 dimensiones se pudo evidenciar. Sin embargo, las dimensiones usadas por el marco de trabajo propuesto con las más comunes entre las propuestas. De hecho algunas dimensiones usadas por los otros estudios están integradas en las marco dimensiones usadas en esta investigación.

**Tabla 10.** Comparativa de dimensiones e indicadores contemplados por los marcos de trabajo para la evaluación de ciudades inteligentes en relación con el marco de trabajo propuesto.

Dimensiones	Joia y Kuhl, (2019)	Achmad et al. (2018)	Benites y Simões (2021)	Kumar et al. (2020)	Ahn et al. (2016)	Chourabi et al. (2012)	Sheng et al. (2022)	Liebert y Wodarski (2020)	Wirtz et al. (2022)	Propuesta
Sostenibilidad	X									
Infraestructura	X				X	X				
Datos, Aplicaciones y Servicios	X			X			X			
Capital Humano	X									
Ajuste Contextual	X									
Desarrollo	X									
Ciclo de Empoderamiento y Participación	X									
Transporte inteligente								X	X	X
Medio Ambiente Inteligente y Zonas Verdes			X	X	X	X	X	X	X	X
Energía Inteligente								X		
Agua Inteligente								X		
Edificios Inteligentes y Espacios Públicos				X			X	X		
Seguridad Inteligente								X		
Salud Inteligente								X		
Gobernanza Inteligente			X	X	X	X	X	X	X	X
Economía y Emprendimiento Inteligente			X	X	X	X		X		X
Vida Inteligente y Personas Inteligentes						X		X		X
Infraestructura y Tecnologías Inteligentes						X		X		
Logística Inteligente								X		
Educación Inteligente								X		
Stakeholders Inteligentes								X		
Servicios de la Ciudad		X								
Recursos de la Ciudad		X								
Arquitectura de la Ciudad		X								
Objetivos de la Ciudad		X								

Gestión y Organización						x				
Contexto Político						x				
Infraestructura social			x		x	x			x	
Beneficios Sociales						x	x			
Innovación							x			
Experiencia de vida							x			
Cultura			x							
<b>Total dimensiones</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Total indicadores</b>	<b>28</b>	<b>23</b>	<b>39</b>	<b>19</b>	<b>25</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>23</b>	<b>14</b>	<b>167</b>

La Tabla 10 también muestra que el marco de trabajo propuesto en esta investigación integra un total de 167 indicadores. El análisis de otros marcos de trabajo aportó para ser lo más específicos e integrar la mayor cantidad de conceptos posibles. Es por ello, que la propuesta planteada en esta investigación es posible ser usada para cualquier ciudad; aunque la idea original haya nacido para ser aplicado en ciudades de países en vías de desarrollo. Aun así, es importante señalar que la propuesta puede ser mejorada y extendida para contemplar nuevas dimensiones, criterios e indicadores.

## 5.2 La ciudad de Esmeraldas según los resultados alcanzados

Esmeraldas ha experimentado un crecimiento económico limitado en la última década, reflejado en el estancamiento de los sectores industrial, comercial y turístico. Este crecimiento limitado se debe a problemas estructurales como la dependencia de empleos en el sector público, la falta de diversificación económica, deficiencias en infraestructura y servicios públicos, y la escasa inversión privada (INEC, 2024).

Durante los últimos diez años, Esmeraldas ha permanecido en el subdesarrollo, sin crecimiento económico, social ni productivo, como lo evidencian los indicadores reportados por el Banco Central del Ecuador (2024). Las deficiencias en infraestructura vial y servicios de agua potable y alcantarillado han sido obstáculos significativos. Según el Banco Mundial (2024), solo el 67% de la población de Esmeraldas tiene acceso a un sistema de agua potable y el 52% a sistemas de alcantarillado adecuados, cifras que están por debajo del promedio nacional. Estos indicadores dificultan convertir a Esmeraldas en una ciudad inteligente.

Por otro lado, el Ministerio de Finanzas de Ecuador (2024) reportó que la inversión pública en infraestructura y proyectos de desarrollo en el cantón Esmeraldas fue de aproximadamente \$220 millones en la última década. La inversión privada ha sido escasa debido a la inseguridad y la falta de incentivos económicos. Además, la inestabilidad política de Ecuador y la politiquería de los actores locales han sido barreras para el desarrollo de la ciudad.

Aunque Esmeraldas cuenta con importantes infraestructuras como la Refinería de Esmeraldas, la Central Termoeléctrica, el puerto marítimo, el puerto pesquero, el aeropuerto y recursos naturales para el desarrollo turístico y agrícola, el desarrollo de la ciudad es limitado. La Refinería de Esmeraldas representa una fuente significativa de ingresos y empleo para la ciudad; sin embargo, la excesiva dependencia de la industria petrolera y los problemas operativos recurrentes han afectado la estabilidad económica de Esmeraldas. En la actualidad, la capacidad de refinación operativa se mantiene en aproximadamente el 75% de su capacidad total (Petroecuador, 2024). Complementariamente, a pesar de que es Esmeraldas sea una ciudad con un fuerte componente agrícola, no ha logrado un crecimiento significativo en este sector. La falta de inversión en tecnología agrícola, infraestructura de riego y acceso a mercados ha mantenido al sector en un estado de baja productividad. Además, la falta de

capacitación y apoyo a los agricultores ha perpetuado prácticas agrícolas tradicionales y poco eficientes (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2024).

También es relevante mencionar que la ciudad enfrenta serios problemas sociales, incluidos altos índices de pobreza, desigualdad, desempleo y delincuencia. Estos problemas no solo afectan la calidad de vida de los residentes, sino que también disuaden la inversión y el turismo. La percepción de inseguridad y la falta de oportunidades educativas y laborales para la juventud contribuyen al ciclo de pobreza y violencia. En 2024, la tasa de desempleo en Esmeraldas era del 9.0%, comparado con un promedio nacional del 5.2%. La tasa de pobreza por ingresos en Esmeraldas era del 33%, significativamente por encima del promedio nacional del 24% (INEC, 2024). Aunque Esmeraldas tiene un potencial turístico considerable debido a sus playas y riqueza cultural, pero este potencial no ha sido plenamente explotado. La falta de infraestructura turística adecuada, problemas de seguridad, poca capacitación de los actores, falta de políticas públicas que promuevan el turismo y la promoción insuficiente han impedido el desarrollo del sector (Ministerio de Turismo, 2024).

La administración pública en Esmeraldas ha sido criticada por la corrupción, la ineficiencia, la poca transparencia y la deficiente gestión de los recursos públicos, lo que limita la realización de inversiones necesarias en infraestructura, servicios públicos y proyectos de desarrollo. La corrupción ha socavado la confianza pública y ha dificultado la implementación de políticas efectivas en favor de los ciudadanos. La falta de una planificación estratégica integral ha sido un factor clave en el estancamiento de Esmeraldas. Las autoridades no tienen una visión a largo plazo en la planificación urbana con proyectos sostenibles para el desarrollo de la ciudad, que incluya la diversificación económica, modernización de infraestructura y mejora de servicios públicos. A pesar de que cada nueva administración municipal debe presentar su Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT), las rivalidades políticas han provocado un estancamiento significativo en el desarrollo de la ciudad (Contraloría General del Estado, 2024).

Para concluir, la transformación de Esmeraldas es posible, pero requiere un compromiso sostenido y la aplicación de políticas públicas que permitan la ejecución de compras públicas sustentables y sostenibles en el tiempo. El desafío es complejo y requiere de una planificación cuidadosa, inversiones estratégicas y una colaboración efectiva entre todos los sectores y actores. Es necesario establecer objetivos claros y realizables a corto, mediano y largo plazo, garantizar la eficiente y honesta gestión de los recursos financieros y humanos de la ciudad, y realizar evaluaciones periódicas para ajustar estrategias y cumplir con los objetivos propuestos. Para que Esmeraldas pueda avanzar y convertirse en una ciudad con mayor desarrollo, es crucial que las autoridades locales y nacionales implementen estrategias mediante políticas integrales y coordinadas que fomenten la inversión, diversifiquen la economía, mejoren y modernicen la infraestructura, mejoren la gestión pública y aborden los problemas sociales y de seguridad. Solo a través de un enfoque holístico y sostenido se podrá superar el estancamiento y aprovechar plenamente el potencial de los recursos y la ubicación estratégica de Esmeraldas. El marco de trabajo propuesto es una iniciativa que puede orientar el proceso de transición de la ciudad hacia un ecosistema inteligente y sostenible. Puede servir de guía para orientar a las autoridades las prioridades deben realizar en su gestión.

## **6. CONCLUSIONES**

Los resultados obtenidos demuestran que Esmeraldas no es ni puede ser considerada ciudad inteligente. En una primera instancia el término “ciudad” le queda grande dada las condiciones actuales. Esto debe servir de reflexión para que las autoridades de Esmeraldas replanteen sus estrategias para contar en primera instancia con los servicios básicos que una ciudad debe ofrecer a sus ciudadanos; esto es, agua potable disponible 24/7, recolección de basura oportuna, infraestructura vial en condiciones, servicio

de transporte seguro, seguridad ciudadana garantizada, alumbrado público funcional, servicios de educación y salud de calidad y accesible. Luego de ello, las autoridades pueden pensar en escalar a ciudad inteligente. No obstante, sí es oportuno contemplar los indicadores que debe cumplir una ciudad inteligente para tenerlos en cuenta al momento de planificar los servicios básicos; de tal manera que sea más fácil escalar e integrar dichos servicios. En todo caso, los avances dependen no solamente de las políticas de las autoridades del GAD; sino del Estado ecuatoriano y de la economía del país.

Una ciudad inteligente no es la que más tecnología de tipo sensores y sistemas tienen desplegados en su territorio. Una ciudad inteligente es aquella que explota los beneficios de las tecnologías para gestionar de manera integrada todos los servicios de la ciudadanía de manera que puedan vivir cómodos, felices y con alta calidad de vida. Lograrlo no es una tarea de los GADs; las responsabilidades son compartidas con la ciudadanía y compartidas con el tejido empresarial local, con el gobierno nacional y con las instituciones educativas. De hecho, las universidades locales juegan un rol muy importante para desde la academia, investigación y vinculación, innovar y desarrollar mecanismos, políticas y estrategias encaminadas a fortalecer las debilidades de las ciudades tradicionales y generar productos para lograr el proceso de transición hacia una ciudad inteligente. En el caso de Esmeraldas, la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y la Universidad Técnica Luis Vargas Torres han trabajado en algunos criterios como el de calidad ambiental; pero de manera desarticulada con el GAD. Para lograr materializar los esfuerzos realizados por la academia es importante el trabajo en conjunto y la generación de sinergias para lograr metas colaborativas en común que se materialicen en avances para convertir a Esmeraldas en una ciudad inteligente. De hecho, los resultados descritos en este estudio no tienen como objetivo atacar al GADM; sino al contrario, marcar un estado real para en base a ellos plantear estrategias puntuales que favorezcan el logro de todos los indicadores para posteriormente integrar nuevos indicadores, todos enfocados en mejorar cada día la ciudad y la satisfacción de sus habitantes.

A partir de estos resultados preliminares obtenidos de la evaluación de las dimensiones de la ciudad de Esmeraldas como ciudad inteligente se evidencia el cumplimiento de los 4 objetivos específicos que de manera secuencial permitan realizar el proceso de evaluación de la ciudad estudiada. A partir de lo conseguido, se plantea como trabajo futuro determinar una jerarquía de requerimientos en relación de sistemas automáticos para orientar a la actual y futuras administraciones del GADM que sirvan de base para realizar la planificación de Esmeraldas hacia ciudad inteligente. Asimismo, se plantea mejorar el instrumento de tal manera que se contemplen otras dimensiones y más indicadores para asegurar concebir la ciudad de Esmeraldas como una ciudad moderna altamente conectada, sostenible y que provee bienestar y calidad de vida a sus ciudadanos. Además, se plantea el diseño de una metodología que determine cómo es posible integrar todas las dimensiones e indicadores para implementar servicios ciudadanos integrados que favorezcan al desarrollo de la ciudad y a una alta eficiencia y sostenibilidad. De esta manera, a partir de la inversión pública y privada se planteen metas encaminadas a realizar la transición de Esmeraldas hacia ciudad inteligente en todo el sentido de la palabra.

## REFERENCIAS

- Achmad, K. A., Nugroho, L. E., Djunaedi, A., y Widyawan. (2018). Smart City for Development: Towards a Conceptual Framework. *Proceedings - 2018 4th International Conference on Science and Technology, ICST 2018, 1*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/ICSTC.2018.8528677>
- Ahn, J. Y., Lee, J. S., Kim, H. J., y Hwang, D. J. (2016). Smart city interoperability framework based on city infrastructure model and service prioritization. *International Conference on Ubiquitous and Future Networks, ICUFN, 2016-Augus*, 337–342. <https://doi.org/10.1109/ICUFN.2016.7537044>

- Albino, V., Berardi, U., y Dangelico, R. M. (2015). Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. *Journal of Urban Technology*, 22(1), 3–21. <https://doi.org/10.1080/10630732.2014.942092>
- Alvarado-López, R. A. (2020). Ciudades inteligentes y sostenibles: una medición a cinco ciudades de México. *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 30(55). <https://doi.org/10.24836/es.v30i55.860>
- Archick, K. (2014). The European parliament. *Democratic Credentials of the European Union: Background and Analysis*, 23–49.
- Benites, A. J., y Simões, A. F. (2021). Assessing the urban sustainable development strategy: An application of a smart city services sustainability taxonomy. *Ecological Indicators*, 127. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107734>
- Cairney, T., y Speak, G. (2000). *Developing a “Smart City”: Understanding Information Technology Capacity and Establishing an Agenda for Change*. [http://trevorcairney.com/wp-content/uploads/2012/11/IT\\_Audit.pdf](http://trevorcairney.com/wp-content/uploads/2012/11/IT_Audit.pdf)
- Carmen Mataix-González. (2010). Movilidad Urbana Sostenible: un reto energético y ambiental. In *Obra Social Caja Madrid*. <https://gestion3.madrid.org/bvirtual/BVCM015307.pdf>
- Chourabi, H., Nam, T., Walker, S., Gil-Garcia, J. R., Mellouli, S., Nahon, K., Pardo, T. A., y Scholl, H. J. (2012). Understanding smart cities: An integrative framework. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 2289–2297. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2012.615>
- Coe, A., Paquet, G., y Roy, J. (2001). E-governance and smart communities: A social learning challenge. *Social Science Computer Review*, 19(1), 80–93. <https://doi.org/10.1177/089443930101900107>
- Cohen, B., y Obediente, E. (2014). *Estudio “Ranking De Ciudades Inteligentes En Chile.”* <https://courses.edx.org/assets/courseware/v1/51572a032528cebbf2f45120f14cd377/asset-v1:DelftX+SaSC01x+2T2022+type@asset+block/Ranking-Ciudades-Inteligentes-en-Chile.pdf>
- De Cáceres, A. M., y De la Hoz, D. (2009). Efectos sobre la movilidad dinámica territorial de Madrid. *Urban*, 1(14), 58–71. <http://polired.upm.es/index.php/urban/article/view/307/309>
- De Filippi, F., Coscia, C., y Guido, R. (2019). From smart-cities to smart-communities: How can we evaluate the impacts of innovation and inclusive processes in urban context? *International Journal of E-Planning Research*, 8(2), 24–44. <https://doi.org/10.4018/IJEPR.2019040102>
- Delgado-Fernández, M., y Delgado-Fernández, T. (2023). Sistematización sobre ciudades inteligentes con énfasis en ecosistemas de innovación para la creación de valor público. *Innovar*, 33(89). <https://doi.org/10.15446/innovar.v33n89.107038>
- Dirks, S., y Keeling, M. (2009). A vision of smarter cities: How Cities Can Lead the Way into a Prosperous and Sustainable Future. In *New York: IBM Global Services*. [https://web.archive.org/web/20180429121219id\\_/http://www-935.ibm.com/services/us/gbs/bus/pdf/ibm\\_podcast\\_smarter\\_cities.pdf](https://web.archive.org/web/20180429121219id_/http://www-935.ibm.com/services/us/gbs/bus/pdf/ibm_podcast_smarter_cities.pdf)
- Eger, J. M. (2009). Smart growth, smart cities, and the crisis at the pump a worldwide phenomenon. *I-WAYS, Digest of Electronic Commerce Policy and Regulation*, 32(1), 47–53. <https://doi.org/10.3233/iwa-2009-0164>
- Farelnik, E., y Stanowicka, A. (2016). Smart City, Slow City and Smart Slow City as Development Models of Modern Cities. *Olsztyn Economic Journal*, 11(4), 359–370. <https://doi.org/10.31648/oiej.2938>
- Fernández Güell, J. M., y Collado Lara, M. (2014). Ciudades y ciudadanos en 2033. La transformación urbana de España. In *PricewaterhouseCoopers (PwC)*. <https://www.pwc.es/es/publicaciones/espana-2033/assets/ciudades-y-ciudadanos-en-2033.pdf>
- Fernández-Güell, J. M., Collado-Lara, M., Guzmán-Araña, S., & Fernández-Añez, V. (2016). Incorporating a Systemic and Foresight Approach into Smart City Initiatives: The Case of Spanish Cities. *Journal of Urban Technology*, 23(3), 43–67. <https://doi.org/10.1080/10630732.2016.1164441>

- Guerrero, C. A., Londoño, J. M., Suárez, J. M., y Gutiérrez, L. E. (2014). Estudio comparativo de marcos de trabajo para el desarrollo software orientado a aspectos. *Informacion Tecnologica*, 25(2), 67–78. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642014000200008>
- Guzmán-Delgado, S., y Pico-Valencia, P. (2024). Marco de trabajo para transformar una universidad tradicional en inteligente desde una perspectiva de aseguramiento de la calidad. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 27, 43–90. <https://doi.org/10.51302/tce.2024.9103>
- Hämäläinen, M. (2020). A Framework for a Smart City Design: Digital Transformation in the Helsinki Smart City. In V. (eds) E. and the Community. C. to M. S. Ratten (Ed.), *Contributions to Management Science* (pp. 63–86). [https://doi.org/10.1007/978-3-030-23604-5\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-030-23604-5_5)
- Harrison, C., Eckman, B., Hamilton, R., Hartswick, P., Kalagnanam, J., Paraszczak, J., y Williams, P. (2010). Foundations for Smarter Cities. *IBM Journal of Research and Development*, 54(4), 1–16. <https://doi.org/10.1147/JRD.2010.2048257>
- Hernández-Moreno, S. (2020). Interface between citizens and government in the planning of smart cities. *Arquitectura Revista*, 16(2), 237–258. <https://doi.org/10.4013/arq.2020.162.04>
- Hollands, R. G. (2008). Will the real smart city please stand up? Intelligent, progressive or entrepreneurial? *City*, 12(3), 303–320. <https://doi.org/10.1080/13604810802479126>
- Hsieh, H. N., Chou, C. Y., Chen, C. C., y Chen, Y. Y. (2011). The evaluating indices and promoting strategies of intelligent city in Taiwan: A case study of Tai-Chung city. *2011 International Conference on Multimedia Technology, ICMT 2011*, 6704–6709. <https://doi.org/10.1109/ICMT.2011.6003158>
- Ilhami, R., Marlovia, E., y Achmad, W. (2022). Smart government policy implementation for smart city concept realization. *International Journal of Health Sciences*, 6(July), 8379–8389. <https://doi.org/10.53730/ijhs.v6ns5.11753>
- J. Locke. (2023). *Las 10 ciudades inteligentes más futuristas del mundo (2023)*. <https://es.digi.com/blog/post/smart-cities-in-the-world>
- Javidroozi, V., Shah, H., Amini, A., y Cole, A. (2014). Smart city as an integrated enterprise: a business process centric framework addressing challenges in systems integration. *3rd International Conference on Smart Systems, Devices and Technologies*, 55–59. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2561.1921>
- Joia, L. A., y Kuhl, A. (2019). Smart City for Development: A Conceptual Model for Developing Countries. *IFIP Advances in Information and Communication Technology*, 552, 203–214. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-19115-3\\_17](https://doi.org/10.1007/978-3-030-19115-3_17)
- Kanter, R. M., ve Litow, S. S. (2009). Informed and Interconnected: A Manifesto for Smarter Cities. In *Harvard Business School General Management Unit Working Paper*. <https://hbswk.hbs.edu/item/informed-and-interconnected-a-manifesto-for-smarter-cities>
- Kasznar, A. P. P., Hammad, A. W. A., Najjar, M., Qualharini, E. L., Figueiredo, K., Pereira Soares, C. A., y Haddad, A. N. (2021). Multiple dimensions of smart cities' infrastructure: A review. *Buildings*, 11(2), 1–27. <https://doi.org/10.3390/buildings11020073>
- Kozłowski, W., y Suwar, K. (2021). Smart City: Definitions, Dimensions, and Initiatives. *European Research Studies Journal*, XXIV(Special Issue 3), 509–520. <https://doi.org/10.35808/ersj/2442>
- Kumar, H., Singh, M. K., Gupta, M. P., y Madaan, J. (2020). Moving towards smart cities: Solutions that lead to the Smart City Transformation Framework. *Technological Forecasting and Social Change*, 153(2020), 119281. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.04.024>
- Liebert, F., y Wodarski, K. (2020). Conceptual framework for measuring awareness and needs of city residents towards a smart city. *Organization & Management*, 2(54), 97–123. <https://doi.org/10.29119/1899-6116.2020.54.7>
- Limarev, P. V., Limareva, Y. A., Zinovyeva, E. G., y Koptyakova, S. V. (2020). Smart city concept as an element in the formation of the economic policy in the South Ural cities. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 775(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/775/1/012024>
- Lindskog, H. (2004). Smart communities initiatives. In *ISOneWorld*.

- Liu, P., y Peng, Z. (2013). China's Smart City Pilots: A Progress Report. *Computer*, 47(10), 72–81.
- Llorca, M., y Valverde, A. (2017). *Modelo arquitectónico para la conexión en zonas heterogéneas en la ciudad de Esmeraldas* [Universidad Internacional SEK]. <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/2147?locale=es>
- Odendaal, N. (2003). Information and communication technology and local governance: Understanding the difference between cities in developed and emerging economies. *Computers, Environment and Urban Systems*, 27(6), 585–607. [https://doi.org/10.1016/S0198-9715\(03\)00016-4](https://doi.org/10.1016/S0198-9715(03)00016-4)
- Pellicer, S., Santa, G., Bleda, A. L., Maestre, R., Jara, A. J., y Skarmeta, A. G. (2013). A global perspective of smart cities: A survey. *Proceedings - 7th International Conference on Innovative Mobile and Internet Services in Ubiquitous Computing, IMIS 2013*, 439–444. <https://doi.org/10.1109/IMIS.2013.79>
- Pop, M.-D., y Proştean, O. (2018). A Comparison Between Smart City Approaches in Road Traffic Management. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 238, 29–36. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2018.03.004>
- Qiao, Y., y Qiao, F. (2012). Person-to-infrastructure (P2I) wireless communications for work zone safety enhancement. *IEEE Conference on Intelligent Transportation Systems, Proceedings, ITSC*, 680–684. <https://doi.org/10.1109/ITSC.2012.6338897>
- Rebotier, J., Metzger, P., Pigeon, P., y Barreno Lalama, A. (2020). ¿Esmeraldas indomable? La planificación urbana a la luz de los regímenes de acumulación. *Revista de Geografía Norte Grande*, 231(77), 211–231. <https://doi.org/10.4067/s0718-34022020000300211>
- Sheng, H., Zhang, Y., Wang, W., Shan, Z., Fang, Y., Lyu, W., y Xiong, Z. (2022). High confident evaluation for smart city services. *Frontiers in Environmental Science*, 10(July), 1–12. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.950055>
- Tiwari, A. (2014). Urban Sciences, big data and India's smart city initiative. *Global Journal of Multidisciplinary Studies*, 3(12), 14–25.
- Velázquez, A., & Morgan, J. (2023). Antecedentes para el desarrollo de ciudades inteligentes en México. *Nthe*, 41, 8–18. <http://nthe.mx/detallesrev.php?id=61>
- Visvizi, A., y Lytras, M. D. (2018). Rescaling and refocusing smart cities research: from mega cities to smart villages. *Journal of Science and Technology Policy Management*, 9(2), 134–145. <https://doi.org/10.1108/JSTPM-02-2018-0020>
- Winkowska, J., Szpilko, D., y Pejić, S. (2019). Smart city concept in the light of the literature review. *Engineering Management in Production and Services*, 11(2), 70–86. <https://doi.org/10.2478/emj-2019-0012>
- Wirtz, B. W., Becker, M., y Schmidt, F. W. (2022). Smart city services: an empirical analysis of citizen preferences. *Public Organization Review*, 22(4), 1063–1080. <https://doi.org/10.1007/s11115-021-00562-0>
- Xu, B., Huang, D., y Mi, B. (2020). Smart city-based e-commerce security technology with improvement of SET network protocol. *Computer Communications*, 154(February), 66–74. <https://doi.org/10.1016/j.comcom.2020.02.024>
- Yamamoto, S., Matsumoto, S., y Nakamura, M. (2012). Using cloud technologies for large-scale house data in smart city. *CloudCom 2012 - Proceedings: 2012 4th IEEE International Conference on Cloud Computing Technology and Science*, 141–148. <https://doi.org/10.1109/CloudCom.2012.6427546>
- Yigitcanlar, T., Kamruzzaman, M., Foth, M., Sabatini-Marques, J., da Costa, E., y Ioppolo, G. (2019). Can cities become smart without being sustainable? A systematic review of the literature. *Sustainable Cities and Society*, 45(November 2018), 348–365. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.11.033>