

San José *Smart City*: Una utopía o realidad no tan lejana

Federico Montero Bürger¹, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología
2022

Resumen

La población urbana en el mundo se espera que aumente al 68% de su población total para el 2050. En comparación, Costa Rica en el 2022 cuenta con un 81% de su población total la cual vive en zonas urbanas, y la mayoría vive en San José y su Gran Área Metropolitana (GAM); ello con la acelerada urbanización mundial, así como posee sus respectivos beneficios, pues las ciudades también están experimentando nuevos retos y desafíos, como un número creciente de habitantes en barrios pobres, infraestructuras y servicios inadecuados. Según los Objetivos de Desarrollo Sostenibles establecidos por la ONU, la ODS 11, Ciudades y Comunidades Sostenibles, buscan “Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles” (Naciones Unidas, 2019) Ante esta rápida transformación, también deben modificarse las herramientas y formas de atender los nuevos desafíos que enfrentamos como sociedad. La presente investigación tiene como propósito argumentar la adaptación e implementación de principios y herramientas de *Smart Cities* en San José (y Gran Área Metropolitana) en Costa Rica. Por ende, esta investigación plantea la siguiente pregunta: ¿Cómo las herramientas de *Smart Cities* podrían beneficiar la planificación y desarrollo urbano de San José y la GAM (Gran Área Metropolitana) de Costa Rica, en promover, según la ODS 11, una ciudad y comunidad más sostenibles para una mejor calidad de vida de sus habitantes? De alcance exploratorio, esta investigación se realiza con un enfoque cualitativo, mediante una serie de entrevistas para reforzar la pregunta de investigación e hipótesis. La investigación siembra una semilla para futuras investigaciones, discusiones, debates tanto hacia la adaptación de *Smart Cities* así como formas para acercar a Costa Rica hacia las metas del ODS 11. Entre los principales hallazgos se encuentra una posición determinante a favor sobre la percepción y adaptación de herramientas de *Smart Cities* como un medio de enfrentar las diversas problemáticas urbanas de San José y la GAM para acercarse a las metas del ODS 11 y promover una mejor calidad de vida y bienestar para sus habitantes.

Palabras claves: Planificación urbana, ciudad inteligente, ciudades, sostenibilidad, Latinoamérica, Costa Rica.

¹ Licenciado en Arquitectura, Universidad Latina de Costa Rica, incorporado al Colegio de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica (CFIA), desempeñando desde el 2014 como Gerente de Diseño en la firma internacional de arquitectura y diseño, *Gensler*, en su sede de Latinoamérica, San José, Costa Rica, realizando proyectos desde México, Centroamérica y Sudamérica y en el mundo, incluyendo Estados Unidos, España, Arabia Saudita, y Kuwait, principalmente enfocado en planificación de ciudades y desarrollo, instalaciones deportivas, desarrollos de uso mixto y espacios educativos.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3704-3245>
Correo electrónico: federico.montero.b@gmail.com

Abstract

The world's urban population is expected to increase to 68% of its total population by 2050; in comparison, Costa Rica, in 2022, has 81% of its total population currently living in urban areas, of which the majority live in San José and its Greater Metropolitan Area (GAM). With the acceleration of global urbanization, as well as its respective benefits, cities are also experiencing new challenges, such as a growing number of inhabitants in slums, inadequate infrastructure, and services. According to the Sustainable Development Goals, established by the UN, SDG 11, Sustainable Cities and Communities seeks to "Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable" (United Nations, 2019). Given this rapid transformation, the tools and ways to face the new challenges we face as a society must also transform. The purpose of this research is to argue the adoption and implementation of Smart Cities principles and tools in San José (and the Greater Metropolitan Area) in Costa Rica. Therefore, this research raises the following question: How Smart Cities tools could benefit the urban planning and development of San José and the GAM (Great Metropolitan Area) of Costa Rica in promoting, according to SDG 11, a city and community more sustainable in search for a better quality of life for its inhabitants? With an exploratory scope, this research is carried out by way of a qualitative approach, through a series of interviews to reinforce the research question and hypothesis. The research plants a seed for future research, discussions, debates both towards the adoption of Smart Cities as well as ways to bring Costa Rica closer to the goals of SDG 11. Among the main findings, there is a determinant position in favor of the perception and adoption of Smart City tools as a means of confronting the diverse urban challenges of San José and the GAM to approach the goals of SDG 11 and promote a better quality of life and well-being for its inhabitants.

Keywords: urban planning, smart city, cities, sustainability, Latin America, Costa Rica

Introducción

Según las estimaciones más recientes de las Naciones Unidas, elaboradas por (Worldometer, 2022), en mayo del 2022, 7.900 millones de personas actualmente habitan el mundo, de las cuales aproximadamente 4.345 millones viven en ciudades. Es decir, del total de la población mundial, un 55% de las personas viven en zonas urbanas, una proporción que se espera aumente al 68% para el 2050.

En Costa Rica, habitan aproximadamente 5 millones de personas, de las cuales un 81% en el 2022 viven en zonas urbanas (Banco Mundial, 2022), un 26% por encima del promedio total.

Ante los retos de esta acelerada urbanización mundial y las ciudades, según la ODS 11 (Objetivo de Desarrollo Sostenible, propuesta por las Naciones Unidas) Ciudades y Comunidades Sostenibles:

...está dando como resultado un número creciente de habitantes en barrios pobres, infraestructuras y servicios inadecuados y sobrecargados (como la recogida de residuos y los sistemas de agua y saneamiento, carreteras y

transporte), lo cual está empeorando la contaminación del aire y el crecimiento urbano incontrolado (Naciones Unidas, 2019).

Entre otros problemas, se pueden mencionar como seguridad e igualdad en zonas urbanas.

El mundo se está cambiando rápidamente y ante esto también deben transformarse las herramientas y formas de atender los nuevos desafíos que enfrentamos como sociedad, como el concepto y aplicaciones de *Smart Cities*, que en una variedad de escalas está tomando forma y generando impacto en ciudades alrededor del mundo.

“Las ciudades y las áreas metropolitanas son centros neurálgicos del crecimiento económico, ya que contribuyen al 60 % aproximadamente del PIB mundial. Sin embargo, también representan alrededor del 70 % de las emisiones mundiales de carbono y más del 60 % del uso de recursos” (Naciones Unidas, 2019).

Ante esta situación de crecimiento, Costa Rica, y el mundo no solo peligran frente a un consumo energético y de emisiones de carbono cada vez mayor, sino que además ejerce presión sobre suministros de agua, el entorno de vida y la salud pública de sus habitantes.

En la presente investigación se evalúan los principios, propósitos y herramientas de los *Smart Cities*, en función de valorar sus aplicaciones y experiencias relevantes en ciudades alrededor del mundo para así debatir sobre los principales desafíos de San José y su denominada GAM (Gran Área Metropolitana) hacia el cumplimiento de la ODS 11 e hipotetizar una hoja de ruta y los posibles beneficios que podrían obtener San José y sus habitantes al aplicar principios y herramientas seleccionados de *Smart Cities*.

Pregunta de investigación

¿Cómo las herramientas de *Smart Cities* podrían beneficiar la planificación y desarrollo urbano de San José y la GAM (Gran Área Metropolitana) de Costa Rica en promover, según la ODS 11, una ciudad y comunidad más sostenible para una mejor calidad de vida de sus habitantes?

Objetivo general

Argumentar la adaptación de principios y herramientas de un *Smart City* en San José, Costa Rica y (Gran Área Metropolitana) para promocionar y promover una ciudad y comunidad sostenible, según lo acordado en la ODS 11, para una mejor calidad de vida de sus habitantes.

Objetivos específicos

1. Evaluar los principios, herramientas y propósito de un *Smart City*.

2. Valorar las experiencias e implicaciones de ciudades seleccionadas en el mundo empleando herramientas de *Smart Cities*.
3. Debatir respecto de los principales desafíos de San José (GAM) hacia el cumplimiento de la ODS 11.
4. Hipotetizar una hoja de ruta y los posibles beneficios que podría obtener San José y sus habitantes al aplicar principios y herramientas seleccionados de *Smart Cities*.

Forma de alcanzar los objetivos

La manera de alcanzar los objetivos de esta investigación se basa en realizar una revisión documental utilizando fuentes de información tanto primarias como secundarias en la materia de carácter confiables y con respaldo técnico. Dentro de estas fuentes se consideran documentos afines a la investigación obtenidos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Naciones Unidas (UN), Banco Mundial (WB), EBSCO y así como otras fuentes de información digital que aclaran los avances, tecnologías y vanguardia en materia de *Smart Cities*.

De forma complementaria, se realiza una serie de entrevistas de carácter cualitativo para brindar aportes y obtener información para hipotetizar posibles beneficios que podría obtener San José (Gran Área Metropolitana) y sus habitantes al aplicar principios y herramientas seleccionados de *Smart Cities*.

Revisión bibliográfica

Migrando hacía un Smart City

Una ciudad inteligente o denominado Smart City es según (Bouskela, Casseb, Bassi, De Luca, & Facchina, 2016, pág. 14): “una ciudad innovadora que utiliza las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y otros medios para mejorar la toma de decisiones, la eficiencia de las operaciones, la prestación de los servicios urbanos y su competitividad.”

Así mismo, es aquella que incorpora y coloca a sus habitantes o personas como el centro de su desarrollo y por medio de TIC en la gestión urbana (Bouskela, Casseb, Bassi, De Luca, & Facchina, 2016):

...usa estos elementos como herramientas para estimular la formación de un gobierno eficiente que incluya procesos de planificación colaborativa y participación ciudadana. Al promover un desarrollo integrado y sostenible, las Ciudades Inteligentes se toman más innovadoras, competitivas, atractivas y resilientes, mejorando así vidas (pág. 16).

En concordancia con este principio, un Smart City busca como propósito (Bouskela, Casseb, Bassi, De Luca, & Facchina, 2016):

...satisfacer las necesidades de las generaciones actuales y futuras en relación con los aspectos económicos, sociales y medioambientales. Asimismo, resulta atractiva para los ciudadanos, empresarios y trabajadores, pues genera un espacio más seguro, con mejores servicios y con un ambiente de innovación que incentiva soluciones creativas, genera empleos y reduce las desigualdades (pág. 14).

Para promover este ciclo o propósito de Smart City, no solo de bienestar económico y social pero sostenible en el uso de sus recursos para elevar la calidad de vida de sus habitantes en el largo plazo, requieren iniciativas y herramientas bajo la cual (Bouskela, Casseb, Bassi, De Luca, & Facchina, 2016):

...no deben ser vistas como proyectos para un futuro distante. Ellas ya están aquí hoy, vinculadas a los actores de la ciudad, públicos y privados, que utilizan tecnologías tales como redes de conectividad de banda ancha de alta velocidad fijas y móviles, recolección de datos por medio de una amplia red de sensores inteligentes, programas para análisis de datos, aplicaciones móviles, medios sociales y portales web, entre otras herramientas (pág. 34).

Ciudades a la vanguardia

Ser una ciudad inteligente va más allá de incorporar nuevas tecnologías en aras del progreso. Si bien, es divertido pensar en posibilidades futuristas geniales, la tecnología de una ciudad inteligente es más importante que solo eso. En realidad, sin exagerar, las ciudades inteligentes podrían salvar el mundo. Con una combinación de herramientas de toma de decisiones basadas en datos, sensores e inteligencia artificial, las estrategias de ciudades inteligentes podrían hacer que las ciudades sean drásticamente mejor para las personas (traducción libre del autor, Hoskins, 2018).

Ciudades hoy como Shanghái, China y Tel Aviv en Israel se encuentran proporcionando soluciones a la vanguardia para ciudades inteligentes "...la experiencia israelí, con su conjunto de soluciones de vanguardia, puede servir como una herramienta para que las ciudades de ALC desarrollen soluciones basadas en la tecnología que facilitarán su camino hacia convertirse en ciudades inteligentes." (Toch, 2018, pág. 30) y donde a través de múltiples plataformas (Bouskela, Casseb, Bassi, De Luca, & Facchina, 2016):

La ciudad de Tel Aviv utiliza una combinación de aplicación móvil con identidad digital para ofrecer servicios y recabar información de los ciudadanos. En China, la ciudad de Ningbo usa los teléfonos inteligentes de los ciudadanos para mejorar la movilidad urbana y administrar mejor sus recursos (pág. 105).

Incluso, ciudades en Latinoamérica, como Medellín, quienes a través de su Sistema Inteligente de Movilidad de Medellín (SIMM) (Flórez, 2016):

...integra tecnologías de información, comunicaciones, la infraestructura de transporte y los diferentes tipos de vehículos. Este sistema busca gestionar de forma eficiente todos estos componentes para mejorar la movilidad en la ciudad, mediante la optimización del uso de las vías y el mejoramiento de la seguridad, la disminución de los tiempos de desplazamiento, de la contaminación y del consumo de combustible, y la difusión de información al usuario para la toma de mejores decisiones de viaje (pág. 10).

O en Argentina donde la inclusión de técnicas de IoT (*Internet of Things*) se emplean de forma (Colón, Navajas, & Terry, 2019):

...que los municipios utilizan soluciones de IoT. Un ejemplo es de la ciudad de Tigre, en el área metropolitana de Buenos Aires, que está combatiendo un aumento de la delincuencia con soluciones de seguridad como cámaras que ayudan a los funcionarios de seguridad a rastrear a los criminales y los autos robados. Las tasas de robo de vehículos en Tigre han disminuido en un 80% desde que se instalaron las cámaras en el 2011. Mientras tanto, en la propia Buenos Aires, una asociación público-privada entre la ciudad y Philips Lighting produjo un sistema de “iluminación inteligente” que utiliza datos de varios departamentos de la ciudad para optimizar el uso de las farolas, de tal manera que se espera reducir a la mitad el consumo eléctrico (pág. 21).

Asimismo, en Chile, con una iniciativa piloto lanzada en el 2017, en la ciudad de Temuco, creando una plataforma tecnológica abierta para desarrolladores de software denominada “ciudad inteligente” donde se emplearon cuatro escenarios de aplicación (Colón, Navajas, & Terry, 2019):

...monitoreo de la calidad del aire, paradas de autobús virtuales, gestión de la recogida de residuos sólidos urbanos, y gestión de incidentes en la ciudad.” Por medio de la proporcionó “...unas 4,500 familias se beneficiarán de la mejora de los servicios urbanos; se crearán al menos 140 nuevos puestos de trabajo; 50 empresas desarrollarán soluciones de ciudad inteligente sobre la plataforma; y 11,500 personas utilizarán las soluciones tecnológicas desarrolladas (pág. 23).

Alcanzando ODS 11

Según los 17 objetivos de desarrollo sostenible definidos por la ONU para transformar el mundo, el Objetivo de Desarrollo 11, Ciudades y Comunidades Sostenibles, tiene como objetivo: “Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles” (Naciones Unidas, 2019, pág. 1).

El desafío de la sostenibilidad y su correlación con Smart Cities, presentan un reto único en Latinoamérica, como lo describen (Bouskela, Casseb, Bassi, De Luca, & Facchina, 2016):

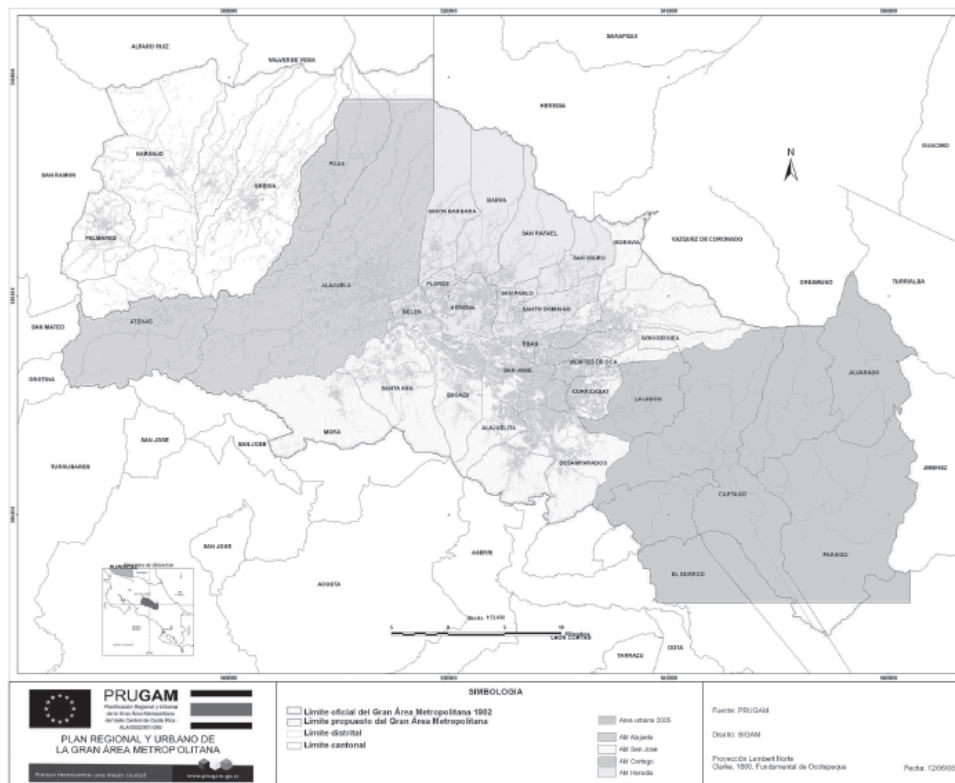
Las ciudades de América Latina y el Caribe (ALC) son protagonistas de uno de los procesos de crecimiento demográfico más significativos que ha vivido el

planeta, con grandes consecuencias para la sostenibilidad, la calidad de vida y la competitividad de la región. Hacer frente a estos retos supone una evolución en el ámbito de la gobernanza y la toma de decisiones, así como el uso cada vez más eficiente de los recursos de nuestras ciudades, con miras a emprender una gestión inteligente (pág. 6).

Además, según las Naciones Unidas, (2019) “En los próximos decenios, el 95% de la expansión urbana tendrá lugar en países en desarrollo.”

En Costa Rica, y su principal zona urbana, la Gran Área Metropolitana (GAM) está constituida por cuatro áreas metropolitanas (figuras 1 y 2): San José, Heredia, Cartago y Alajuela, comprendidas por 31 municipios.

Figura 1:
Cuatro áreas metropolitanas y 31 municipios que comprenden el área del proyecto Prugam (2009).



Fuente: (Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos (MIVAH), 2008)

El Prugam (Plan Regional Urbano de la GAM de Costa Rica) definió su principal objetivo como (Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos (MIVAH), 2008):

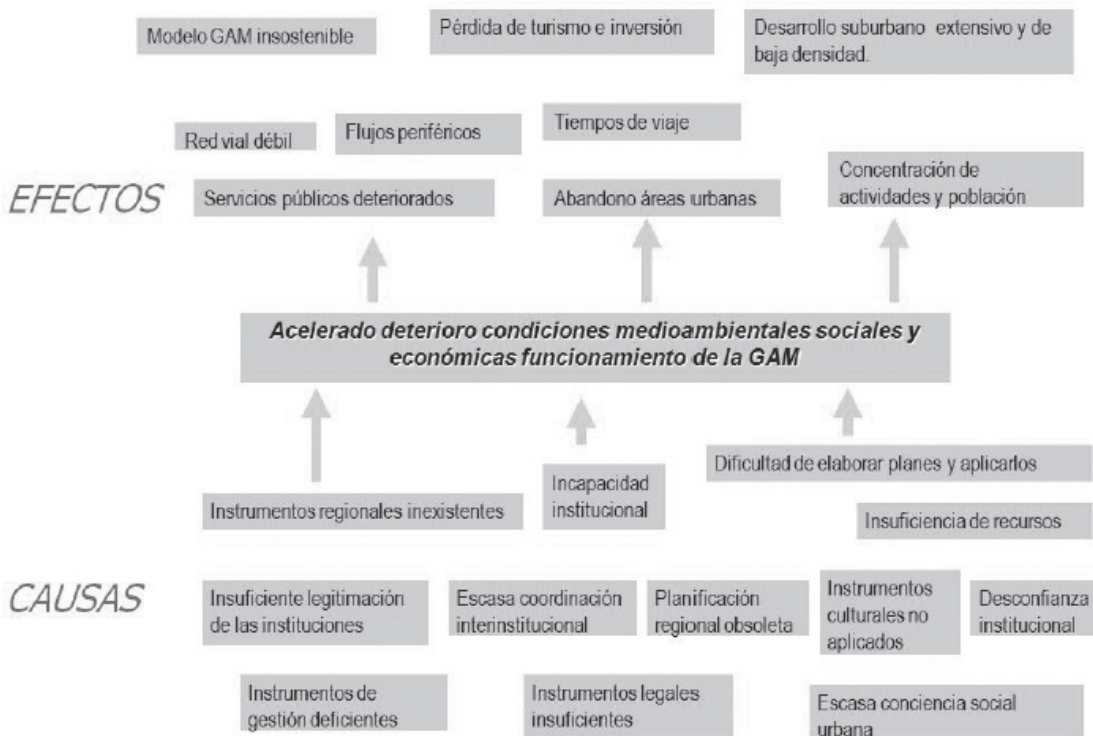
Contribuir para hacer de la GAM un área de alta calidad de vida y desarrollo humano, segura y agradable y con diversidad de opciones de competitividad

económica sostenible, donde se pueden armonizar las actividades humanas con un uso del territorio y una gestión ambiental apropiadas, procesos urbanísticos y de equipamiento adecuados y accesibilidad a servicios sociales de calidad para las generaciones actuales y futuras (pág. 24).

Asimismo, el MIVAH (Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos) define su objetivo principal como "Mejorar las condiciones de vida de la población del Valle Central de Costa Rica, a través de una mayor competitividad de dicho espacio económico, derivada de una mayor eficiencia y calidad de su oferta de servicios y espacios" (Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos (MIVAH), 2017).

A pesar de estos objetivos alineados hacia el bienestar sostenible y calidad de vida de sus habitantes, San José y la GAM presentan una serie de grandes desafíos como los mostrados a continuación en la Figura 2, hacia su cumplimiento a la ODS 11:

Figura 2
Árbol de problemas



Fuente: proyecto Program (2004)

Beneficios para la GAM

Un estudio en el 2018, publicado por Deloitte, analiza seis indicadores para calibrar el nivel de preparación de los países de ALC para el IoT: infraestructura TIC; políticas y reglamentación; capacidad de innovación, estabilidad económica y política; nivel empresarial de adopción de las TIC y habilidades TIC, lo cual identificó a Chile, Brasil y

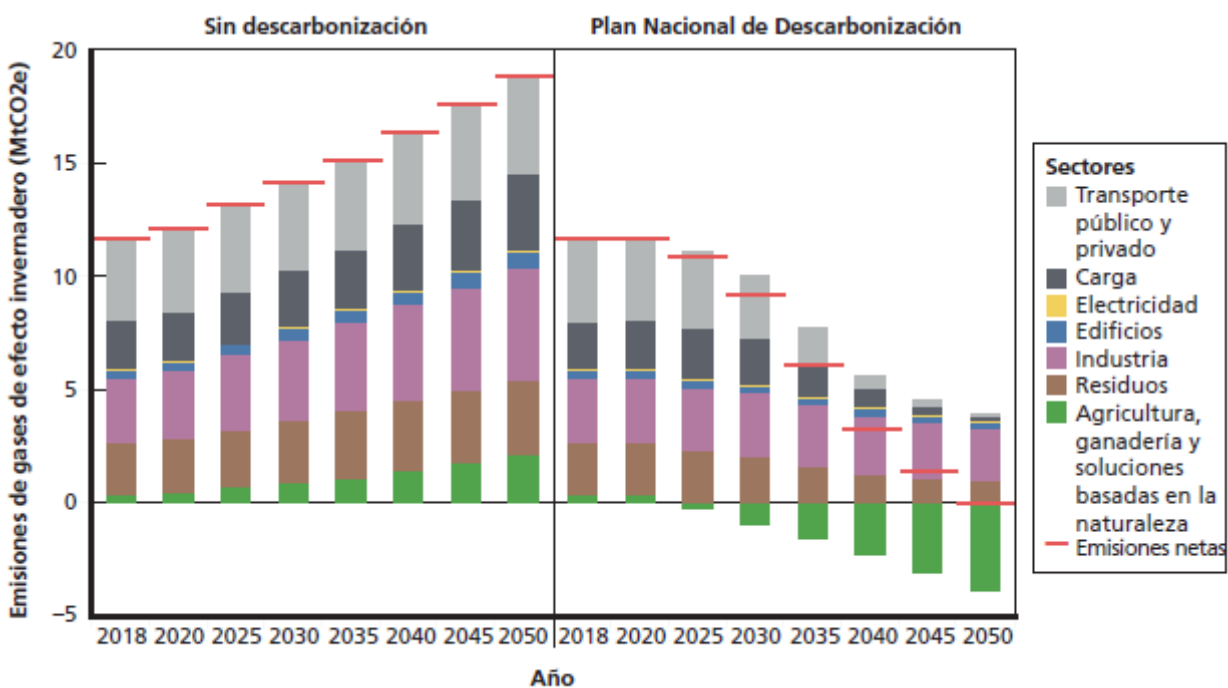
Costa Rica “como los tres países mejor preparados para participar en el mercado del IoT y beneficiarse de sus oportunidades” (Colón, Navajas, & Terry, 2019, pág. 15).

Conjuntamente, la gestión de infraestructuras urbanas inteligentes es la clave para lograr una descarbonización exitosa y obtener ciudades sostenibles, lo cual podrá acercar a Costa Rica hacia sus metas de descarbonización, bajo lo cual (Groves, y otros, 2020) plantean:

Según los supuestos de referencia, implementar el PNdD (Plan Nacional de Descarbonización) permitiría ahorrar o generaría de algún otro modo \$75 mil millones en beneficios entre los años 2020 y 2050, descontados hasta el presente a una tasa del 5 por ciento anual. El costo descontado sería de \$34 mil millones, con un beneficio neto de \$41 mil millones (pág. 24).

Figura 3

Emisiones GEI en Costa Rica, por sector, a lo largo del tiempo, sin descarbonización (izquierda) y con la implementación del Plan Nacional de Descarbonización (derecha) según los supuestos de referencia



Fuente: (Groves, y otros, 2020)

Según la Iniciativa de Ciudades Emergentes (ICES), programa lanzado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en el 2011 (Bouskela, Casseb, Bassi, De Luca, & Facchina, 2016):

Uno de los elementos observados durante la implementación de la metodología ICES en más de 60 ciudades de la región es la falta de entendimiento y conocimiento en el sector público sobre la manera de incluir la tecnología en la gestión de la ciudad con el fin de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos (pág. 16).

Por lo tanto, y tomando en consideración los principales desafíos del PRUGAM (Figura 2) (Bouskela, Casseb, Bassi, De Luca, & Facchina, 2016), se tiene lo siguiente:

...antes de poder lograr la plena implementación de una Smart City es necesario, como punto de partida, que los municipios incorporen a sus prácticas de gestión herramientas básicas de tecnologías de información y comunicación para administrar sus recursos humanos, materiales y financieros; hacer el seguimiento de su uso; medir el rendimiento de los diferentes departamentos y los resultados de la aplicación de los recursos; y planificar y proyectar su uso futuro (pág. 43).

Ante este panorama, San José y la GAM podrán aspirar a delinear sus posibles beneficios ante la aplicación de herramientas de *Smart cities*, como los descritos por (Bouskela, Casseb, Bassi, De Luca, & Facchina, 2016), listados a continuación:

- Generar integración, que a su vez suministra a la administración pública información necesaria y transparente para una mejor toma de decisiones y gestión presupuestaria;
- Permite prestar una mejor atención a los usuarios de servicios y mejora la imagen de los órganos públicos, y de esta manera, eleva el grado de satisfacción de los habitantes;
- Optimizar la asignación de recursos y ayudan a reducir gastos innecesarios;
- Generar procedimientos comunes que aumentan la eficiencia del Gobierno;
- Produce indicadores de desempeño que son útiles para medir, comparar y mejorar las políticas públicas;
- Permite una mayor participación de la sociedad civil organizada y de los ciudadanos en la administración por medio del uso de herramientas tecnológicas que ayudan a monitorear los servicios públicos, identificando problemas, informando e interactuando con la administración municipal para resolverlos (pág. 18).

“Los proyectos exitosos de *Smart Cities* comenzaron en áreas que permitían generar impacto con una inversión relativamente pequeña, tanto de recursos como de tiempo, y que ofrecieron grandes beneficios a la población” (Bouskela, Casseb, Bassi, De Luca, & Facchina, 2016).

Metodología de la investigación

Enfoque de la investigación

De acuerdo con las características y objetivos del presente documento, esta investigación se plantea desde un enfoque cualitativo, dado que dicho enfoque, según lo describen (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014), dice lo siguiente:

... se basa en métodos de recolección de datos no estandarizados al inicio ni completamente predeterminados. Los datos cualitativos consisten fundamentalmente en narrativas de diferentes clases: escritas, verbales, visuales (como fotografías e imágenes), auditivas (sonidos y grabaciones de audio), audiovisuales (por ejemplo, videos), artefactos, etcétera. Por ello, se utilizan con flexibilidad y de acuerdo con las necesidades del estudio y técnicas para recabar información, como la revisión de documentos, observación no completamente estructurada, entrevistas en profundidad, grupos de enfoque, registro de historias de vida y evaluación de experiencias individuales y compartidas (pág. 9).

Para efectos de los objetivos de esta investigación, el enfoque de carácter cualitativo permite y "...utiliza técnicas para recolectar datos, como la observación no estructurada, entrevistas abiertas, revisión de documentos, discusión en grupo, evaluación de experiencias personales, registro de historias de vida e interacción e introspección con grupos o comunidades" (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014). Y de la misma forma, "se fundamenta en una perspectiva interpretativa centrada en el entendimiento del significado de las acciones de seres vivos, sobre todo de los humanos y sus instituciones" (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

Tipo de investigación

El presente documento consiste en una investigación de alcance exploratorio, de forma que, según (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014), formula lo siguiente:

Los estudios exploratorios sirven para familiarizarnos con fenómenos relativamente desconocidos, obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa respecto de un contexto particular, indagar nuevos problemas, identificar conceptos o variables promisorias, establecer prioridades para investigaciones futuras, o sugerir afirmaciones y postulados (pág. 91).

Los estudios exploratorios "...sirven para preparar el terreno, y por lo común, anteceden a investigaciones con alcances descriptivos, correlacionales o explicativos" (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

Tipo de muestreo

Por ser esta investigación de carácter cualitativo, se aplica una serie de 10 entrevistas a personas seleccionadas, las preguntas (de carácter semiestructuradas) y entrevistados se encuentran detallados en Anexos 1 y 2 respectivamente. Estas entrevistas

seleccionadas fueron realizadas entre las fechas del 30 mayo del 2022 al 5 de junio del 2022. Los entrevistados cuentan con formación académica y/o antecedentes y experiencia profesional en planificación de ciudades, urbanismo y/o conocimiento general de política urbanística y principios de *Smart Cities*. Además, las personas encuestadas son o han sido residentes de San José o la Gran Área Metropolitana (GAM) de Costa Rica o han contado con experiencia profesional en Costa Rica. Los encuestados son demográficamente diversos por género y edad.

Hipótesis

La hipótesis de esta investigación parte que la adopción e implementación de los principios, tecnologías y herramientas de *Smart Cities* en San José (y la Gran Área Metropolitana de Costa Rica) podrá beneficiar la calidad de vida de sus habitantes y por ende, impulsar a San José en alcanzar las metas del Objetivo de Desarrollo Sostenible 11 (ODS 11), de Ciudades y Comunidades Sostenibles, según descrito por Naciones Unidas.

Análisis de resultados

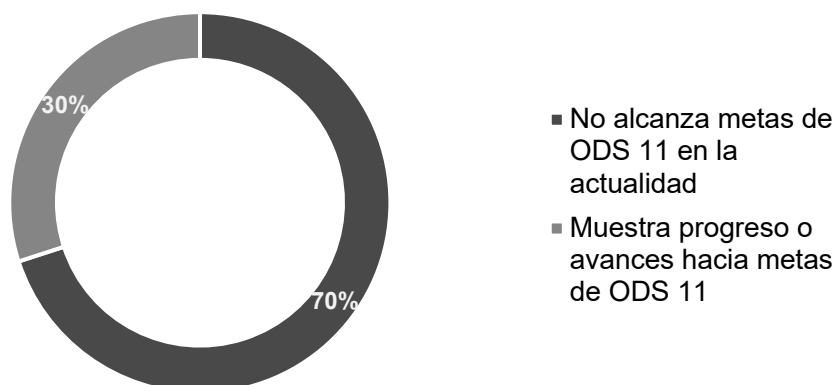
Para el desarrollo de esta investigación se aplicaron entrevistas a 10 profesionales con formación académica y/o antecedentes y experiencia profesional en planificación de ciudades, urbanismo y/o conocimiento general de política urbanística y principios de *Smart Cities*. Se aplicaron preguntas de carácter semiestructuradas con el propósito de que los entrevistados aportaran su perspectiva profesional.

Alcanzando ODS 11 en la GAM

Al consultar sobre San José y su Gran Área Metropolitana (GAM) alcanzando el ODS 11, Ciudades y Comunidades Sostenibles, el 70% afirma, aun presentando algunos acercamientos, que no considera al GAM cerca de alcanzar las metas planeadas por la ODS 11, según lo representado en Figura 4.

Figura 4

Percepción sobre alcanzar metas de ODS 11 para GAM, Costa Rica



Fuente: Elaboración propia, 2022. Basada en los datos de las entrevistas aplicadas

Por otra parte, el 30% de los entrevistados consideran que, aunque no se ha llegado a alcanzar las metas del ODS 11, Costa Rica sí ha mostrado progreso y avances importantes respecto de muchos otros países en la región y en el mundo. Por ejemplo, este 30% de los entrevistados destaca entre tales avances, la generación de energías limpias (de forma que Costa Rica no depende de combustibles fáciles) y conversación ambiental (mayoritariamente en zonas rurales); sin embargo, aún existen grandes retos en materia urbana dentro de la GAM, incluyendo deficiencias de transporte público y movilidad urbana, crecimiento y expansión del territorio urbano, pobreza y asentamientos informales y abastecimiento y gestión de servicios básicos, entre otros.

Ante la consulta para lograr alcanzar las metas del ODS 11 en la GAM, los entrevistados consideran que debe implementarse una serie de medidas que deben priorizarse, entre estas:

- Incentivación de movilidad activa e integral.
- Desarrollo de políticas de sanidad de agua.
- Desarrollo de política y facilidades para el manejo adecuados de basura y desechos.
- Desarrollo de políticas de inversión en espacio público y embellecimiento de ciudad.
- Revisión de normativa nacional como cantonal (incluyendo uso de suelo, densidades y enfoques de DOT (Desarrollo Orientado al Transito).
- Análisis y creación de incentivos en modelos APP (Alianzas Publicas-Privadas)
- Ente organizador conformado por organismos y autoridades locales, así como multilaterales.

Smart Cities en la GAM

El 100% de los entrevistados coinciden en que los principios, tecnologías y herramientas de *Smart Cities* pueden acercar a Costa Rica y la Gran Área Metropolitana hacia las metas del ODS 11 y aportar beneficios para la ciudad y sus habitantes. Entre los posibles beneficios mencionados, según lo mostrado en Figura 5, están:

- Obtención de datos para tomas de decisiones de planificación y gestión urbana.
- Medición de rendimiento de servicios públicos.
- Capacidad, rapidez y eficiencia ante cambios de escenarios y evaluación de metas.
- Fundamentos y respaldo técnico para la creación de políticas.

Acerca de qué debería suceder para que Costa Rica y la Gran Área Metropolitana puedan implementar principios, tecnologías y herramientas de *Smart Cities*, los entrevistados coinciden en que además de un marco político que permita el uso de datos (en conjunto con un análisis de factibilidad para su implementación), deberá existir la capacidad institucional y de gestión acompañado con la formación de un equipo técnico para ejecutar un proceso en constante evolución.

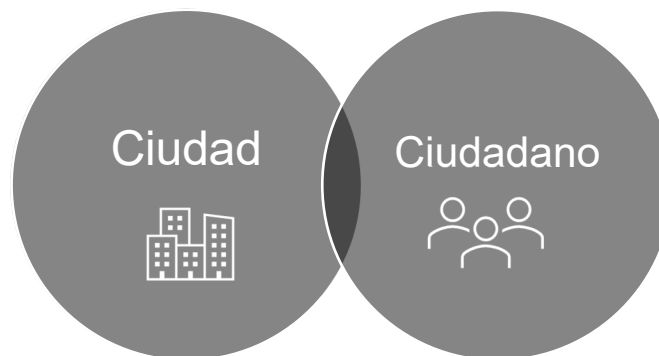
Figura 5
Posibles beneficios de herramientas de *Smart Cities* en la GAM



Fuente: Elaboración propia, 2022. Basada en los datos de las entrevistas aplicadas

En conjunto con la capacidad gubernamental, el 40% de los entrevistados coinciden en que lo primero que deberá suceder hacia una implementación de herramientas de *Smart Cities* es una comunicación, sensibilización, y educación sobre los posibles beneficios y generar una relación de confianza entre la ciudad (gobierno) y el ciudadano.

Figura 6
Relación de confianza entre ciudad y ciudadano



Fuente: Elaboración propia, 2022. Basada en los datos de las entrevistas aplicadas

Discusión de los resultados

Mediante la presente investigación, un 30% de los entrevistados consideran que Costa Rica ha mostrado progreso hacia las metas del Objetivo de Desarrollo Sostenible 11, Ciudades y Comunidades Sostenibles; sin embargo, consideran este progreso o avance con un énfasis limitado a las zonas rurales del país; por ejemplo, a través de iniciativas de energías limpias y áreas de conservación. Como lo manifiesta el BID "...la reciente adopción de los ODS por parte de las Naciones Unidas en septiembre del 2015 marcó el cambio hacia una visión renovada y ambiciosa del futuro de las naciones, incluyendo objetivos específicos para el espacio urbano" (Banco Interamericano de Desarrollo, 2016). Este no es el caso para Costa Rica, donde el 90% de los entrevistados consideran que, en materia urbana, y dentro de la GAM específicamente, aún existen grandes retos para acercarse a las metas del ODS 11, donde bajo el enfoque del BID debe considerarse una nueva agenda urbana que busca orientarse a los retos de la actualidad y concebir el proceso de urbanización como una fuente de desarrollo sostenible, así como una herramienta para la integración social y la equidad.

Un 50% de los entrevistados consideran la intervención en transporte público y movilidad activa en la GAM como una prioridad para alcanzar las metas planteadas por el ODS 11 y en conjunto con las tecnologías de *Smart Cities* podrían acercar a la GAM a estas respectivas metas; por ejemplo, como lo destacan (Biderman, Mentzingen de Mendonça, Alcencar Silva Mello, Hiromi Oshiro, & Foditsch, 2021), pues los datos recogidos en tiempo real de sensores y otros dispositivos ayudan a optimizar las conexiones entre diferentes modos de transporte para conseguir menores tiempos de viaje, reducción de los costos de operación y mayor conveniencia por medio de servicios de informaciones optimizados para los usuarios.

Además de movilidad, los entrevistados definen tanto la gestión pública y políticas adecuadas como elementos necesarios para implementar los principios, tecnologías y herramientas de *Smart Cities*, donde precisamente el 100% de los entrevistados consideran que pueden acercar a Costa Rica y la Gran Área Metropolitana hacia las metas del ODS 11 y aportar beneficios para la ciudad y sus habitantes. Esta gestión para lograr la transformación de una ciudad tradicional hacia un *Smart City* no es simple y debe exigir el compromiso de los líderes ejecutivos y las diferentes unidades y departamentos de la gestión pública, así como la implementación de políticas requeridas para la adaptación de tecnologías de *Smart Cities*, como las políticas de datos abiertos como lo mencionan (Bouskela, Casseb, Bassi, De Luca, & Facchina, 2016, pág. 140):

La política de datos abiertos (*Open Data*) aporta transparencia y el aumento de la confianza en los gestores. Los sistemas de monitoreo de datos y canales de comunicación interdepartamental eliminan los antiguos compartimentos estancos y sustituyen la desinformación y la duplicidad por la integración entre equipos y por el uso inteligente y compartido de datos, recursos humanos, recursos tecnológicos y financieros. Los resultados de la gestión pública mejoran y los costos se reducen (pág. 140).

De acuerdo con las entrevistas, según la Figura 5, acerca de los posibles beneficios de la adaptación de herramientas de *Smart Cities* en la GAM, además de la obtención de datos para tomas de decisiones de planificación y gestión urbana, el 70% de los entrevistados coinciden en que la posibilidad de medir el rendimiento de servicios públicos para su optimización otorgará beneficios tanto para los gestores, así como en la calidad de vida de los ciudadanos. Como lo mencionan (Bouskela, Casseb, Bassi, De Luca, & Facchina, 2016), la tecnología digital de los *Smart Cities* no es un fin en sí misma; sino un medio para poder transformar la infraestructura existente o tradicional de la ciudad en un nuevo ecosistema vivo y sostenible, captando datos y brindando beneficios a las personas y los negocios que viven y trabajan en la ciudad.

De esta forma, no se puede perder de vista que las ciudades son para la gente. Precisamente, como lo establece el (Banco Interamericano de Desarrollo, 2016), uno de los principales propósitos que debe perseguir el desarrollo urbano sostenible es construir ciudades para la gente: “donde los espacios públicos se conviertan en puntos de encuentro para los ciudadanos, facilitando su interacción y reduciendo su exclusión de los procesos sociales”. Ante esto, una ciudad sostenible debe considerar al ser humano como el centro de su planificación, buscando crear ciudades más seguras, saludables, vibrantes y atractivas para vivir.

Con base en lo anterior, la implementación de un *Smart City* no solo requiere de la adaptación de nuevas tecnologías; sino que implica una revolución cultural, de hábitos y comportamientos no solo de los agentes públicos, también de la ciudadanía. Según lo mencionado por el 80% de los entrevistados, para lograr un Smart City en la GAM, como lo muestra la Figura 6, es indispensable una relación de confianza entre la ciudad (agentes públicos) y los ciudadanos. Además de una gestión previa de comunicación, esta implementación de herramientas de *Smart Cities* implica un proceso de capacitación de las personas que viven y trabajan en la ciudad para usarlas. Esta capacitación e inclusión digital, según mencionan (Bouskela, Casseb, Bassi, De Luca, & Facchina, 2016), debe ser continua de forma que permita a la ciudadanía ser partícipes del proceso de transformación de la ciudad, generando y consumiendo datos, y en el caso de los gobiernos, implica un proceso continuo de aprendizaje y uso de herramientas para incorporar la tecnología a la actividad cotidiana de la administración.

A partir de los resultados, esta investigación ha permitido establecer, según los criterios y experiencias por los profesionales entrevistados, confirmar la hipótesis planteada al inicio de esta investigación, la cual indica que la adopción e implementación de los principios, tecnologías y herramientas de *Smart Cities* en San José (y la Gran Área Metropolitana de Costa Rica) podrá beneficiar la calidad de vida de sus habitantes y además impulsar a San José en alcanzar el Objetivo de Desarrollo Sostenible 11. Esta posición fue contundente con un 100% de los entrevistados en acuerdo; son obstatante, para evaluar su implementación deberá existir un planteamiento estratégico y a la medida según las condicionantes específicas de la GAM, tal como lo describen (Bouskela, Casseb, Bassi, De Luca, & Facchina, 2016):

Preparar un proyecto de Smart City involucra diferentes etapas y retos, y exige un

diagnóstico previo de los problemas de la administración pública y de la ciudad y una evaluación de las oportunidades. El diseño de una solución inteligente requiere identificar los recursos tecnológicos que se necesitan para el desarrollo de proyectos que, al mismo tiempo, tengan impacto y sean factibles financieramente; definir el plan estratégico con implementación por etapas del proyecto; identificar las fuentes de financiamiento; mapear los beneficios para los ciudadanos; y monitorear las acciones con foco en dichos beneficios (pág. 44).

Conclusiones y Recomendaciones

De acuerdo con la información planteada a lo largo de la investigación acerca de los principios, herramientas y propósito de un *Smart City*, se observa que a pesar de que un *Smart City* es aquella que se basa en tecnologías y datos, TIC y otros medios para mejorar la toma de decisiones, eficiencia de operaciones y prestación de servicios para el beneficios de sus ciudadanos, así como promover una planificación y desarrollo integrado y sostenible, no es aquella que resulta extravagante, lujosa y necesariamente estado del arte. El propósito de un *Smart City* al fin y al cabo busca mejorar vidas y la calidad de vida de los ciudadanos; por ende, la implementación de sus principios y herramientas deben ser vistos no como un fin en sí mismo, sino como un medio para tomar decisiones para alcanzar este propósito.

Así, ciudades como Shanghái y Tel Aviv, pueden mostrar estados del arte en el mundo de aplicaciones de *Smart Cities*; también ciudades como Buenos Aires y Medellín en Latinoamérica nos demuestran que para implementar herramientas y tecnologías de *Smart Cities* no se requiere de presupuestos enormes; sino de la voluntad política, organización y proactividad de los ciudadanos de cada ciudad y país. Las ciudades sustentables son aquellas que consiguen su propio modelo, su propia vía hacia la autorregulación y el desarrollo sostenible, y a su vez, tomando en cuenta los factores condicionantes propios y a veces únicos de su geografía, población e historia.

Si bien Costa Rica ha mostrado iniciativa y liderazgo hacia la sostenibilidad en el nivel país, a través de generación de energías limpias y conservación, su agenda en materia urbana, específicamente dentro de su Gran Área Metropolitana es deficiente y lejos de acercarse a las metas planteadas por el ODS 11. San José y la GAM enfrenta desafíos grandes, incluyendo deficiencias de transporte público y movilidad urbana, crecimiento y expansión del territorio urbano, pobreza y aumento de asentamientos informales, y abastecimiento y gestión de servicios básicos, entre otros.

Los objetivos de desarrollo sostenible, planteados por la ONU, constituyen un marco de referencia para considerar objetivos de corto, mediano y largo plaza para cada entidad, institución o país; por lo tanto, respecto del ODS 11, más que cumplir o alcanzar un estado definido, debe implicar un proceso de mejora continua donde se deben integrar esfuerzos, generar alianzas, buscar recursos y estimular roles así como actores, apoyado por organismos y autoridades locales como también multilaterales y hasta gobiernos amigos, para participar en el desarrollo urbano bajo un programa consensuado, organizado y elaborado con base en ciencia para proporcionar seguimiento y evaluación de resultados.

Precisamente por medio de las tecnologías y herramientas de *Smart Cities*, San José y la GAM podrían beneficiarse de la obtención y análisis para la toma de decisiones en planificación y gestión urbana, la creación de métricas y herramientas de seguimiento para medición de rendimiento de servicios públicos, los fundamentos técnicos para la creación de políticas respectivas y el establecimiento de una relación simbiótica entre la ciudad y quienes la habitan.

Estratégicamente implementado, estos beneficios podrán mejorar el desempeño general de la ciudad, por consiguiente, se proponen los siguientes elementos mínimos que debe contemplar la hoja de ruta hacia la implementación de las tecnologías y herramientas de *Smart Cities* en la GAM:

1. Preparar un diagnóstico sobre problemáticas existentes entre la administración pública y la ciudad.
2. Mapeo de evaluación de oportunidades.
3. Generar y aspirar hacia una relación de confianza entre ciudadano-ciudad.
4. Desarrollar visibilidad de posibles beneficios.
5. Establecer viabilidad política e institucional.
6. Identificación de recursos tecnológicos y financieros.
7. Elaborar factibilidad y plan estratégico de implementación y gestión.
8. Monitorear acciones y proceso de gestión en constante evolución.

Si bien esta investigación constituye un punto de partida para una futura discusión, exploración e investigación, tanto entre partes públicas como privadas; no obstante, las problemáticas, retos y desafíos, así como las oportunidades planteadas en esta investigación no son proyecciones a un futuro lejano; sino realidades de hoy, desde la cual existe la urgencia de actuar, tomar acciones, plantear metas y una visión compartida, para no solo acercar a Costa Rica hacia las metas del ODS 11, sino en crear la ciudad sostenible, resiliente, de oportunidades y de orgullo para quienes la habitan y sobre todo una ciudad creada para sus ciudadanos y su bienestar.

Bibliografía

- Baldares, T. M. (2011). *Plan Regional Urbano de la Gran Área Metropolitana de Costa Rica: Avances y Desafíos*. EBSCO.
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2016). *Guía Metodológica Iniciativa Ciudades Emergentes y Sostenibles*. Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2022). *Los espacios públicos en América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Banco Mundial. (2020). *Población urbana (% del total) - Costa Rica*. Obtenido de Banco Mundial:
<https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.URB.TOTL.IN.ZS?locations=CR>
- Banco Mundial. (11 de abril de 2022). *Costa Rica: panorama general*. Obtenido de Banco Mundial: <https://www.bancomundial.org/es/country/costarica/overview>
- Biderman, C., Mentzingen de Mendonça, M., Alcencar Silva Mello, P., Hiromi Oshiro, C., & Foditsch, N. (2021). *Big Data para el desarrollo urbano sostenible*. Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- Bouskela, M., Casseb, M., Bassi, S., De Luca, C., & Facchina, M. (2016). *La ruta hacia las Smart Cities: Migrando de una gestión tradicional a la ciudad inteligente*. Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- Colón, R. P., Navajas, S., & Terry, E. (2019). *IoT en ALC 2019: Tomando el pulso al Internet de las Cosas en América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- Flórez, D. A. (2016). *Estudios de casos internacionales de ciudades inteligentes*. Medellín: Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- Groves, D. G., Syme, J., Molina-Perez, E., Calvo, C., Víctor-Gallardo, L., Godinez-Zamora, G., . . . Vogt-Schilb, A. (2020). *Costos y Beneficios de la Descarbonización de la Economía de Costa Rica*. Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6 ed.). México: McGraw Hill.
- Hoskins, D. J. (27 de junio de 2018). <https://www.linkedin.com/pulse/how-smart-cities-can-make-world-better-diane-j-hoskins-faia-ncarb/>. Obtenido de LinkedIn.
- Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos (MIVAH). (2008). *Plan Regional Urbano de la Gran Área Metropolitana de Costa Rica*. San José.

Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos (MIVAH). (2017). *MIVAH Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos*. Obtenido de Productos PRUGAM: <https://www.mivah.go.cr/PRUGAM.shtml>

MIVAH Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos. (2017). *MIVAH Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos*. Obtenido de Productos PRUGAM: <https://www.mivah.go.cr/PRUGAM.shtml>

Naciones Unidas. (2018). *68% of the world population projected to live in urban areas by 2050, says UN*. Obtenido de Naciones Unidas: <https://www.un.org/development/desa/en/news/population/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html>

Naciones Unidas. (2019). *Ciudades Sostenibles: Por Qué Son Importantes*. Naciones Unidas.

Naciones Unidas. (2019). *Objetivo 11: Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles*. Obtenido de Objetivos de Desarrollo Sostenible: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/>

Toch, E. (2018). *Tecnologías de Smart Cities en Israel*. Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

United States Census Bureau. (2022). *United States Census Bureau*. Obtenido de U.S. and World Population Clock: <https://www.census.gov/popclock/>

Worldometer. (2022). *Current World Population*. Obtenido de Worldometer: [https://www.worldometers.info/world-population/#:~:text=The%20current%20world%20population%20is,currently%20living\)%20of%20the%20world.](https://www.worldometers.info/world-population/#:~:text=The%20current%20world%20population%20is,currently%20living)%20of%20the%20world.)

Anexos

Anexo 1

Preguntas de Entrevista

1. Respecto de la ODS 11, Ciudades y Comunidades Sostenibles, definido por la Naciones Unidas, ¿considera que Costa Rica ha sido exitoso en su cumplimiento? ¿Por qué o por qué no?
2. ¿Qué considera que debe suceder para lograr el cumplimiento de la ODS 11 en la GAM?
3. ¿Considera que los principios, tecnologías y herramientas de *Smart Cities* pueden ser un acercamiento/complemento para lograr este objetivo? ¿Por qué o por qué no?
4. ¿Cuáles beneficios considera que podría obtener Costa Rica y la GAM con la implementación de tecnologías y herramientas de *Smart Cities*?
5. ¿Qué debería suceder para que Costa Rica y la GAM pueda implementar estos principios y herramientas?

Anexo 2

Listado de profesionales participantes en las entrevistas

| | Nombre | Iniciales | Fecha de Entrevista |
|----|-------------------|------------------|----------------------------|
| 1 | Juliana Vargas | JV | 30 mayo |
| 2 | Ana Luisa Alfaro | AA | 1 junio |
| 3 | Ana Thomas | AT | 2 junio |
| 4 | René Cedillos | RC | 2 junio |
| 5 | Paula Badilla | PD | 3 junio |
| 6 | Gabriela Molina | GM | 3 junio |
| 7 | Emma Grün | EG | 3 junio |
| 8 | Fabián Marín | FM | 3 junio |
| 9 | Daniel Chang | DC | 4 junio |
| 10 | Gustavo Gutiérrez | GG | 5 junio |