



Factores Críticos de Éxito de las Asociaciones Público Privadas para proyectos de Ciudades Inteligentes y Sostenibles en Colombia

Juan Sebastián Clavijo Gonzalez

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Administración, Maestría en Administración
Manizales, Colombia
Octubre 2021

Factores Críticos de Éxito de las Asociaciones Público Privadas para proyectos de Ciudades Inteligentes y Sostenibles en Colombia

Juan Sebastián Clavijo González

Trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título de:

Magister en Administración

Director (a):

Ivan Darío López López (Ph.D.)

Línea de Investigación:

Organizaciones, sistemas y gestión de la tecnología, la información, el conocimiento y la
innovación tecnológica

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Administración, Maestría en Administración

Manizales, Colombia

2021

A mis amigos Maricela, Ginna y Fede que siempre estuvieron a mi lado compartiendo su conocimiento, motivaciones, alegrías y tristezas, ellos hicieron para mi este viaje más ameno y me dieron espacios de cariño, paz y tranquilidad.

A mi familia y al tío Alejo que siempre me inculcaron la importancia de aprender y por mostrarme el camino de la superación.

Juan Sebastián Clavijo González

Agradecimientos

Agradezco a la Universidad Nacional por permitir formarme a nivel Maestría. A mi director de tesis, profesor Iván Darío López, que sin su guía y conocimientos no hubiese sido posible realizar este proyecto.

Al Centro de Pensamiento en Ciudades Inteligente y Sostenibles de la Universidad Nacional sede Manizales y la Profesora Luz Arabany Ramírez por darme el impulso y la oportunidad de trabajar en una propuesta que pueda llegar a mejorar el entorno.

A la asociación Cable aéreo Manizales y a su gerente Juan Pablo Ángel Gaviria, Stiven Casto y Diana Martínez, los cuales nos permitieron validar y conocer los Factores claves de una empresa tan emblemática y de importancia estratégica en proyectos de movilidad inteligente para la región

Resumen

Factores Críticos de Éxito de las Asociaciones Público Privadas para proyectos de Ciudades Inteligentes y Sostenibles en Colombia

Las Ciudades Inteligentes Sostenibles (CIS) son la base del crecimiento sostenible y una respuesta a los desafíos de urbanización a nivel mundial. Sin embargo, por la magnitud de estos proyectos, que demandan grandes inversiones y ante la limitada capacidad de recursos del sector público, se deben promover nuevos esquemas de participación del sector privado, en lo que se conoce como las Asociaciones Público Privadas (APP), las cuales contribuyen al financiamiento y desarrollo de proyectos de infraestructura física y tecnológica y la prestación de servicios públicos. Según se observa en literatura disponible, el conocimiento de las CIS y APP ha venido en auge; no obstante, a la fecha no se ha encontrado evidencia de estudios que identifiquen los factores críticos de éxito (CSF) de APP para proyectos de CIS en Colombia. Por medio de una revisión documental de la literatura se identificarán los CSF de APP para proyectos CIS, que posteriormente serán comparados con el marco referencial normativo de CIS en Colombia. Encontrando que se destacan dentro de los CSF: Política económica sólida, mercados financieros disponibles y accesibles y Apropiada asignación de riesgos. Adicional, se encuentra que dentro del marco referencial normativo de Colombia se han integrado algunos de las principales categorías de CSF: institucionales, económicos, técnicos, sin embargo, se encuentra una oportunidad de mejora mediante la integración de factores de negocio y legales.

Palabras clave: Asociaciones Público Privadas, APP, Factores Críticos de Éxito, Ciudades inteligentes y sostenibles

Abstract

Critical Success Factors of Public Private Partnerships for Smart and Sustainable Cities projects in Colombia

Smart Sustainable Cities (SSC) are the basis for sustainable growth and a response to the challenges of urbanization worldwide. However, due to the magnitude of these projects, which require large investments and given the limited resource capacity of the public sector, new schemes for the participation of the private sector should be promoted, in what is known as Public-Private Associations (PPP). which contribute to the financing and development of physical and technological infrastructure projects and the provision of public services. As observed in available literature, knowledge of SSC and PPP has been on the rise; however, to date no evidence has been found of studies that identify the critical success factors (CSF) of PPP for SSC projects in Colombia; Through a documentary review of the literature, the APP CSFs for CIS projects will be identified, which will later be compared with the SSC normative reference framework in Colombia. The following stand out within the CSF: Solid economic policy, available and accessible financial markets and Appropriate risk allocation. Additionally, it is found that some of the main categories of CSF have been integrated within the Colombian normative referential framework: institutional, economic, technical, however, there is an opportunity for improvement through the integration of business and legal factors.

Keywords:

Public-Private Partnerships, PPP, Critical Success Factors, Smart Sustainable Cities.

Contenido

Resumen	V
Introducción	1
1. Descripción del estudio	3
1.1 Problema de investigación	3
1.2 Pregunta de investigación:	5
1.3 Objetivos	5
1.4 Justificación.....	6
2. Revisión de la literatura	9
2.1 Introducción.....	9
2.2 Ciudades Inteligentes y Sostenibles	9
2.2.1 Implementación de CIS en Colombia.....	11
2.2.2 Modelo de Medición de Madurez de Ciudades y Territorios Inteligentes (MMMCTI).....	12
2.2.3 Índice de Ciudades Modernas (ICM).....	13
2.3 Asociaciones Público-Privadas.....	14
2.3.1 Marco normativo de APP en Colombia	16
2.4 Factores Críticos de Éxito CSF	20
3. Metodología	25
3.1 Introducción.....	25
3.2 Tipo de investigación.....	25
3.3 Enfoque de investigación	26
3.4 Proceso de investigación.....	26
3.5 Diseño de la investigación.....	27
3.5.1 Revisión documental	27
3.6 Análisis de la información.....	¡Error! Marcador no definido.
4. Resultados.....	29
4.1 Introducción.....	29
O.E. 1. Identificar los Factores Críticos de Éxito de las Asociaciones Público Privadas en proyectos de Ciudades Inteligentes y Sostenibles en la literatura disponible.....	29
O.E. 2. Identificar los Factores Críticos de Éxito en el marco referencial normativo de Ciudades Inteligentes y Sostenibles en Colombia.	32

O.E. 3. Comparar los Factores Críticos de Éxito de las Asociación Público Privadas identificadas en la literatura con los identificados en el marco referencial normativo de Ciudades Inteligentes y Sostenibles en Colombia.	34
5. Conclusiones y recomendaciones	36
5.1 Conclusiones	36
5.2 Recomendaciones	37
6. Anexos.....	39
6.1 Anexo A: CSF de APP para proyectos de CIS en la literatura por autor.....	39
7. Bibliografía	43

Lista de Ilustraciones

	Pág.
Ilustración 2-1: División del Modelo de Madurez de Ciudades y Territorios Inteligentes 12	
Ilustración 2-2: Revisión en literatura APP para proyectos CIS por categorías.....	18
Ilustración 2-3: Producción científica de CSF para APP en Proyectos de CIS por países con mayor contribución académica	20
Ilustración 2-4: Categorización CSF	23
Ilustración 3-1: Metodología de la Investigación	25
Ilustración 3-2: Proceso de investigación	26
Ilustración 4-1: CSF de APP para proyectos CIS	29
Ilustración 4-2: Comparación CSF de APP identificados en la literatura con el marco normativo referencial de Colombia para CIS	34

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 2-1: Beneficios y limitaciones de las APP	15
Tabla 2-2: Revisión de literatura de APP en proyectos de CIS	18
Tabla 4-1: Definición de categorías de factores	30
Tabla 4-2: Comparativo CSF de las APP en Colombia CSF en APP en Proyectos CIS.....	31
Tabla 4-3: Dimensiones del MMMCTI.....	32
Tabla 4-4: Dimensiones del ICM.....	33

Lista de símbolos y abreviaturas

Abreviatura	Término
<i>APP</i>	Asociación Público Privada
<i>CIS</i>	Ciudad Inteligente y Sostenible
<i>CSF</i>	Por sus siglas en inglés Factor Críticos de Éxito
<i>DNP</i>	Departamento Nacional de planeación
<i>ICM</i>	Índice de Ciudades Modernas
<i>MinTIC</i>	Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia
<i>MMMCTI</i>	Modelo Medición de Madurez Ciudades y Territorios Inteligentes
<i>OE</i>	Objetivo Especifico
<i>PPP</i>	Public Private Partnership
<i>SSC</i>	Smart Sustainable Cities
<i>TIC</i>	Tecnologías de la información y la comunicación
<i>UNAL</i>	Universidad Nacional de Colombia

Introducción

El desarrollo de Ciudades Inteligente y Sostenibles (CIS) obedece a la búsqueda e implementación de condiciones que mejoren la calidad de vida de sus habitantes. Los gobiernos de las ciudades exploran diferentes alternativas para ejecutar proyectos que afronten las necesidades de estas (Abella *et al.*, 2017). Kandpal (2018) afirma que las CIS son una ruta para llevar a las ciudades hacia la eficiencia y la sostenibilidad. Sin embargo, la magnitud de los proyectos que demandan grandes inversiones y ante la limitada capacidad de recursos del sector público, existe una tendencia a nivel global de integrar al sector privado en el financiamiento y operación de proyectos (Lossa & Martimort, 2015; Rouhani *et al.*, 2016), tradicionalmente de infraestructura y servicios públicos, y recientemente a proyectos de infraestructura tecnológica propia de las CIS (Franco & Quintela, 2013; Sandí Meza, 2017).

Para la implementación de este tipo de proyectos se hace necesario conocer los Factores Críticos de Éxito (CSF por sus siglas en inglés), que son aquellos factores internos y externos que definen y garantizan el adecuado desarrollo o fracaso de un proyecto (Li *et al.*, 2005). Éstos son de interés para la comunidad académica a nivel mundial en países desarrollados (Amović *et al.*, 2020; Hwang *et al.*, 2013; Li *et al.*, 2005; Liu *et al.*, 2015; Nguyen *et al.*, 2020; Phua *et al.*, 2014; Ramli & Mohamed, 2019); sin embargo, el avance en el conocimiento en esta área de estudio en países en vía de desarrollo como Colombia todavía está por construirse (Osei-Kyei & Chan, 2015).

En el camino de solución a esta problemática, Colombia ha introducido en su marco jurídico la posibilidad de vincular al sector privado para el financiamiento y la gestión de infraestructuras y servicios a través del esquema de Asociación Público Privada (APP) establecido en la Ley 1508 de 2012, para el diseño, construcción y/o mejoramiento, operación y mantenimiento de infraestructuras físicas y tecnológicas. A la par, el Departamento Nacional de Planeación (DNP) y el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia (MinTIC) vienen realizando un esfuerzo

importante de estar en sintonía con el contexto internacional de las CIS, con el fin de atender los retos urbanos y las demandas sociales que conduzcan al país hacia un estado de madurez de las ciudades y de los territorios.

Tanto las CIS como las APP son dos temas de interés para el presente trabajo de grado de la maestría en administración, dado que identifica los CSF para los tomadores de decisión en las ciudades. En el desarrollo del presente trabajo se emplea la metodología de búsqueda exhaustiva de literatura con revisión documental de contenido, para determinar los CSF en APP para proyectos de CIS. Estos resultados son comparados con la información del marco referencial normativo de CIS en Colombia.

El presente proyecto cumple con el objetivo general de determinar los Factores Críticos de Éxito de las Asociaciones Público-Privadas en proyectos de Ciudades Inteligentes y Sostenibles en Colombia. Su elaboración se divide en 3 secciones: en la primera, se hace referencia a las CIS, las APP y las CSF; seguido, se expone la metodología empleada y se describe cuál fue el proceso de búsqueda, selección y procesamiento de los documentos, y luego se plantean los resultados y su análisis; finalmente, se presentan las conclusiones y se señalan algunas limitaciones y recomendaciones.

Los resultados contribuirán al diseño de estrategias y definiciones de políticas públicas para el desarrollo de proyectos de CIS en Colombia mediante la implementación de APP. Los gobiernos locales podrían utilizar estos resultados para fortalecer el proceso de toma de decisiones orientadas a la transformación de las ciudades en CIS. Este proyecto está adscrito al Centro de Pensamiento de la vicerrectoría de investigación de la UNAL y hace parte de un grupo de trabajos que a nivel de maestría estudian las definiciones y aplicaciones de proyectos y políticas públicas para las CIS.

1.Descripción del estudio

1.1 Problema de investigación

El desarrollo continuo ha generado ciudades más sofisticadas y con mejores oportunidades de integración de bienes públicos para los ciudadanos. Éstas se conciben como Ciudades Inteligentes y Sostenibles (CIS) ya que se proponen mejorar la calidad de vida en todos los ámbitos humanos y de relaciones con el entorno (Alvarado, 2018), en respuesta a las problemáticas, cada vez más complejas, como la sobrepoblación, la congestión vehicular, el deterioro de la calidad del aire y el cambio climático (Abella *et al.*, 2017) y los desafíos de la sostenibilidad desde todas sus ópticas, tales como la seguridad alimentaria, salud, creación de nuevas empresas y nuevos puestos de trabajo (Kandpal, 2018), son retos en los que se deben aunar esfuerzos por parte de los actores sociales.

La magnitud de los proyectos de CIS requieren mayores capacidades técnicas, políticas, económicas, financieras y sociales, donde se hace necesario integrar al sector privado en la provisión del diseño, financiación, construcción, operación y mantenimiento de infraestructuras y la prestación de servicios públicos para los ciudadanos (Gupta, 2019; Lossa *et al.*, 2015; Rouhani *et al.*, 2016). Esquemas de desarrollo de proyectos, tales como las Asociaciones Público Privadas (APP), han demostrado ser eficaces para este propósito en el marco de las CIS (Amović *et al.*, 2020; Franco & Quintela, 2013; Liu *et al.*, 2015; Nguyen *et al.*, 2020; Phua *et al.*, 2014; Ramli & Mohamed, 2019; Sandí Meza, 2017).

En el caso de Colombia, se ha introducido el marco normativo las APP para el desarrollo de infraestructura pública mediante la participación del sector privado, tal como se encuentra establecido en los documentos de política pública CONPES 3215 de 2003 Y 3615 de 2009 (Departamento Nacional de Planeación, 2003, 2009). Elementos que sustentan la declaratoria del régimen jurídico de las APP en Colombia establecido en la ley 1508 de 2012 y sus decretos reglamentarios.

4 Factores críticos de éxito en las asociaciones público-privadas para proyectos de ciudades inteligentes en Colombia

A la par de este marco normativo, desde el Departamento Nacional de Planeación (DNP) y el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) de Colombia se vienen aunando esfuerzos importantes para convertir las ciudades en CIS, para lo cual han creado los siguientes documentos: el Modelo de Medición de Madurez de Ciudades y Territorios Inteligentes (MMMCTI) (MinTIC, 2020) y el Índice de Ciudades Modernas (ICM) (DNP, 2019). Donde el MMMCTI es una herramienta que permite en materia de ciudades y territorios inteligentes identificar el avance diferenciado entre cada uno de los territorios, permitiendo medir el proceso continuamente y estableciendo desde el inicio una hoja de ruta. Por su parte, el ICM permite a los territorios medir la calidad de vida desde una perspectiva de desarrollo integral en diferentes ámbitos (social, económico, tecnológico, ambiental, institucional y de seguridad).

En coherencia con los propósitos nacionales, la ciudad de Manizales también ha venido proyectándose como una CIS, con base en 5 pilares fundamentales que se evidencian en el documento del Plan de Desarrollo “Manizales + Grande” 2020-2023 (Alcaldía de Manizales, 2020), estos pilares son:

1. Ciudad del desarrollo humano con equidad.
2. Ciudad competitiva con empleo e innovación.
3. Ciudad Sostenible y Resiliente.
4. Ciudad Conectada.
5. Gobernanza con Transparencia.

Según Gupta (2019), son múltiples los desafíos en el desarrollo de proyectos de CIS, razón por la cual es necesario promover nuevos esquemas de desarrollo de este tipo de proyectos mediante la participación del sector privado; en este caso y para los fines del presente trabajo, se ha seleccionado el esquema de las APP, como un instrumento eficaz para este propósito. Sin embargo, para avanzar en el conocimiento de este nuevo esquema de desarrollo de proyectos por parte del sector público, resulta necesario identificar los Factores que contribuyen al éxito en este tipo de proyectos, conocidos en la literatura como Factores Críticos de Éxito (CSF por sus siglas en inglés).

Los CSF para las APP han demostrado ser de interés en las investigaciones a nivel mundial, donde son múltiples los trabajos sobre CSF como lo descrito en Ismail (2013),

López ID (2018), Mota & Moreira (2015), Osei-Kyei & Chan (2015), Sharma (2012), Yehoue *et al.* (2006), evidencia la importancia de estos factores para las partes involucradas (sector público y privado); sin embargo, su aplicación sigue experimentando una gran cantidad de impedimentos que necesitan atención (Osei-Kyei & Chan, 2015). Razón por la cual, se hacen necesarios estudios que identifiquen los CSF en las diferentes fases del ciclo de vida de los proyectos (Franco & Quintela, 2013; Kahwajian *et al.*, 2014; Liu *et al.*, 2015).

En Colombia se han desarrollado trabajos investigativos sobre CSF para proyectos de APP en infraestructura (López ID, 2018; Parra, 2015); Así como, el marco referencial normativo para el desarrollo de CIS, tales como el MMMCTI (MinTIC, 2020), y el ICM (DNP, 2019). Sin embargo, a la fecha no se ha encontrado evidencia en la literatura disponible sobre CSF de las APP en proyectos de CIS en Colombia, lo que constituye el propósito de esta investigación, que espera contribuir a la generación de conocimiento en esta área de estudio y de información que permita a los gobiernos locales tomar decisiones orientadas a la consolidación de proyectos de APP para el desarrollo de CIS en Colombia.

1.2 Pregunta de investigación:

¿Qué factores contribuyen al éxito de las Asociaciones Público Privadas en proyectos de Ciudades Inteligentes y Sostenibles en Colombia?

1.3 Objetivos

Objetivo general

Determinar los Factores Críticos de Éxito de las Asociaciones Público Privadas en proyectos de Ciudades Inteligentes y Sostenibles en Colombia.

Objetivos específicos

- Identificar en la literatura disponible los Factores Críticos de Éxito de las Asociaciones Público-Privadas en proyectos de Ciudades Inteligentes y Sostenibles.

- Identificar los Factores Críticos de Éxito en el marco referencial normativo de Ciudades Inteligentes y Sostenibles en Colombia.
- Comparar los Factores Críticos de Éxito de las Asociación Público Privadas identificadas en la literatura con los identificados en el marco referencial normativo de Ciudades Inteligentes y Sostenibles en Colombia.

1.4 Justificación

El desarrollo de proyectos de CIS ha generado el interés de los gobiernos por la incorporación de las APP y las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) al financiamiento y gestión efectiva de este tipo de proyectos para el mejoramiento de las condiciones de vida de la población, y el desarrollo económico y sostenible de las ciudades (Caragliu *et al.*, 2011; Cruz & Sarmiento, 2017; Dameri & Benevolo, 2016; Jayasena & Chan, 2020).

El estudio de las CIS y de las APP también son de interés para la comunidad académica, por lo que se encuentran múltiples investigaciones, tanto en países desarrollados (Abella *et al.*, 2017; Anwar *et al.*, 2017; Díaz-Díaz & Pérez-González, 2016; Dupont *et al.*, 2015; Grimaldi & Fernandez, 2019; He *et al.*, 2019; Kandpal, 2018; Lam & Yang, 2020; Offenhuber & Schechtner, 2018; Pittaway & Montazemi, 2020; Sancino & Hudson, 2020; Selim *et al.*, 2018; Snow *et al.*, 2016; Szyja, 2019; Vallance *et al.*, 2020); como en países en vía de desarrollo (Cruz & Sarmiento, 2017; Das, 2020; Gupta, 2019; Jayasena & Chan, 2020; Sandí Meza, 2017; Tan & Taeihagh, 2020).

Así mismo, es de especial interés el uso de las APP para el desarrollo de CIS en Colombia debido a los beneficios en cuanto al financiamiento y soporte tecnológico de los proyectos de infraestructura inteligente con características propias para países emergentes (Dameri & Benevolo, 2016; Milosavljević, 2009; Sandí Meza, 2017; Selim *et al.*, 2018).

A pesar de esto, a la fecha no se ha encontrado evidencia en la literatura disponible acerca de investigaciones de CSF de APP en proyectos CIS en Colombia, razón por la cual se propone esta investigación que espera constituirse en un aporte al conocimiento en esta área de estudio y de información para la toma de decisiones por parte de los gobiernos locales orientada a la consolidación de APP en el desarrollo de proyectos CIS en Colombia.

Es de resaltar también el interés de la comunidad académica en Colombia y en el caso particular de la Escuela de Pensamiento Universitario, adscrita a la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad Nacional de Colombia (UNAL) quien ha decidido apoyar la consolidación de Ciudades Inteligentes y Sostenibles CIS en Colombia, por medio del Centro de Pensamiento en Ciudades Inteligentes y Sostenibles, adscrito a la Facultad de Administración de la Sede Manizales, que trabaja en la definición de políticas públicas para la consolidación de ciudades y territorios inteligentes y sostenibles en Colombia, centro de pensamiento al que se encuentra vinculado el presente trabajo de investigación. Adicional, este proyecto se encuentra alineado con otros trabajos de nivel de maestría: definición de política pública para constituir a Manizales como una CIS y Gestión de relaciones de los stakeholders para el desarrollo de CIS a través de APP, que se pueden integrar a futuro para el desarrollo de CIS en Colombia.

Finalmente, en el caso específico de la ciudad de Manizales, se espera con los resultados de esta investigación contribuir a la implementación exitosa de los proyectos de CIS que hacen parte del plan de desarrollo Manizales + Grande 2020-2023. Así mismo, brindar elementos de gestión para la formulación de la visión y la definición de estrategias tendientes a transformar a Manizales en una CIS.

En el siguiente capítulo se despliegan los resultados de la revisión de literatura disponible sobre los tópicos Ciudades Inteligentes y Sostenibles, Asociaciones Publico Privadas y Factores Críticos de éxito.

2.Revisión de la literatura

2.1 Introducción

Con el objetivo de describir el estado del arte en el área del conocimiento, se presenta en primera instancia la revisión de la literatura sobre las CIS en el mundo y luego se aplica al marco normativo de Colombia para el desarrollo de estas; en un segundo momento, se describe la literatura disponible sobre las APP, definición, beneficios, características y marco normativo en Colombia. Finalmente se abordan los CSF en un contexto global y luego local.

2.2 Ciudades Inteligentes y Sostenibles

La comisión europea define a las “Smart Cities” (Ciudad Inteligente) como los sistemas de personas que interactúan y utilizan los flujos de energía, materiales y financiación para catalizar el desarrollo económico sostenible, flexible y una alta calidad de vida; estos flujos e interacciones se vuelven inteligentes a través del uso estratégico de la infraestructura y los servicios de información y comunicación en un proceso de planificación urbana y gestión transparente que responde a las necesidades sociales y económicas de la sociedad (Linares García & Vásquez Santos, 2018).

Así pues, las diferentes definiciones de Ciudad Inteligente se refieren al uso de tecnologías para el mejoramiento de la calidad de vida de las personas. En estas se pueden destacar dos enfoques: el primero, impulsa las empresas de TIC por el desarrollo y uso de aplicaciones para el manejo de la gestión urbana; y el segundo, presenta la visión holística del territorio que percibe a las ciudades como seres dinámicos y complejos, los cuales pueden ser vistos y analizados desde una perspectiva multidimensional (Instituto de Estudios Urbanos de la Universidad Nacional de Colombia, 2017).

En este contexto, repensar las ciudades está delimitado por el cambio progresivo en la calidad de vida del ser humano, como centro sujeto primordial del desarrollo, la equidad social y de transformación de los métodos de producción y los patrones de consumo, así como el respeto a la diversidad étnica y la participación ciudadana, sin comprometer y garantizar el acceso a bienes y servicios a las generaciones futuras (Linares García & Vásquez Santos, 2018)

Ante este panorama, en los años 90 la noción de CIS toma fuerza. La presión demográfica sobre los centros urbanos genera la necesidad de promover el desarrollo económico a través de nuevos modelos en equilibrio con el uso eficiente de los recursos y el desarrollo social con enfoque de sostenibilidad, donde los gobiernos tienen la oportunidad de brindar espacios urbanos resilientes para la prevención, mitigación y reparación del medio ambiente (Linares García & Vásquez Santos, 2018).

Para el establecimiento de una verdadera CIS se deben entender tres dimensiones: sostenibilidad ambiental, económica y social (Carrillo, 2018).

- Sostenibilidad ambiental: considera alcanzar un mayor equilibrio con el medio ambiente, mediante la reducción de fuentes de energía fósiles y contaminantes, las emisiones y los desechos generados por las urbes, preservando el entorno y mejorando, por consecuencia, la calidad de vida de los habitantes.
- Sostenibilidad económica: se fundamenta en conseguir un tejido económico fuerte, competitivo y atractivo para la inversión, la innovación y la creación nuevos nichos de mercado y de negocio.
- Sostenibilidad social: en el que las personas reciban servicios de mayor calidad posible y con la máxima eficiencia de recursos y herramientas disponibles; una ciudad inclusiva, capaz de mitigar las diferencias sociales (conseguir la igualdad social) y participativa, en la que los ciudadanos estén comprometidos y formen parte activa de la estrategia común de desarrollo urbano.

Los procesos de urbanización han contribuido con mejores oportunidades de trabajo, condiciones y nivel de vida, y modernas infraestructuras y servicios. Sin embargo, ha generado procesos de infravivienda, exclusión social, carencia de acceso a determinados servicios y relaciones desiguales entre los ciudadanos, y es ahí donde los agentes de la

cuádruple hélice (compuesta por la sociedad civil, trabajo empresarial, gobierno y academia) deben centrar su atención (Carrillo, 2018).

De otro lado, los retos de la ciudad y las limitaciones, tanto desde el entorno como de los recursos provenientes de fuentes finitas (energéticos, de infraestructura, económicos, etc.) hace que la disposición, su utilización y empleo sea de la forma más eficiente posible, si se desea alcanzar niveles adecuados de sostenibilidad (Carrillo, 2018). Así, un gran debate se enmarca en establecer si la eficiencia, la sostenibilidad y el empleo de la energía pueden ser compatibles. Es por ello, que el modelo delimitado por las ciudades ha de ir encaminado hacia el crecimiento sostenible inteligente en el que la eficiencia y la gestión de los recursos han de conformar parte los objetivos en lo que la tecnología y los avances de esta puedan contribuir al desarrollo de un papel fundamental en la conquista del desarrollo sostenible perdurable (Carrillo, 2018).

Siguiendo lo expuesto, una ciudad o territorio inteligente y sostenible planifica y orienta sus acciones hacia la sostenibilidad y la inclusión, se conecta y se adopta a los desafíos y expectativas de las personas que lo habitan para garantizar el bienestar común; genera un entorno de colaboración, innovación y comunicación permanente entre todos los actores e instituciones, y las tecnologías sirven como medios y herramientas para apalancar la transformación digital, social, económica y ambiental (MinTIC, 2020).

2.2.1 Implementación de CIS en Colombia

El gobierno de Colombia ha demostrado su interés en el desarrollo de las CIS respondiendo con esto a los desafíos de la transformación digital que demanda las tendencias actuales de sostenibilidad, la calidad de vida y la competitividad de la región (Bouskela *et al.*, 2016). Dando sus primeros pasos con el documento de política pública CONPES 3215 de 2003, inicia la implementación del programa de gestión de activos, como una de las formas transversales del programa de renovación de la Administración Pública, luego, dentro del CONPES 3615 de 2009 se identifica que la infraestructura de algunas entidades públicas no responde a sus necesidades operacionales y estratégicas, además que algunos activos públicos no se están gestionando ni modernizando de forma efectiva.

Ahora, con el fin de abordar los retos que presenta la transformación de las ciudades en CIS, Colombia ha definido el MMMCTI (MinTIC, 2020), por medio del cual se genera una

ruta y un marco referencial normativo para la transformación de los territorios. Por otra parte, el gobierno nacional presenta a consideración de los gobiernos locales, un conjunto de escalas de medición y evolución de las ciudades a través del Índice de Ciudades (DNP, 2019) . Los cuales se describen a continuación.

2.2.2 Modelo de Medición de Madurez de Ciudades y Territorios Inteligentes (MMMCTI)

Con el objetivo de medir el avance de los territorios encaminados a convertir las ciudades en CIS, el MinTIC (2020) presenta la herramienta MMMCTI, la cual brinda a una persona, organización o ente territorial, la hoja de ruta y los parámetros de medición necesarios para permitir que una ciudad se convierta en un territorio inteligente y sostenible.

El MMMCTI centra su atención alrededor de los agentes de la cuádruple hélice y la estructura la ciudad-territorio a partir de la división en seis dimensiones y cinco ejes habilitadores, como se observa en la Ilustración 2-1.

Ilustración 2-1: División del Modelo de Madurez de Ciudades y Territorios Inteligentes



Fuente: MinTIC (2020).

Tal como se aprecia en la Ilustración 2-1, los ejes habilitadores son el conjunto de capacidades o elementos básicos que deben ser tenidas en cuenta por los gobiernos locales para el desarrollo de las CIS, estos son: Instituciones e innovación, Infraestructura digital e interoperabilidad, Analítica y gestión de los gastos, Liderazgo y capital humano, Tecnología y estándares.

Ahora entre los agentes de la cuádruple hélice y los ejes habilitadores se observan las dimensiones que agrupan todas las áreas funcionales de la ciudad o territorio, identificando los niveles de percepción y resultados concretos, interactuando de forma continua y demandando recursos públicos. Estas dimensiones son: Gobernanza, Medio ambiente, Habitación, Calidad de vida, Personas, Desarrollo económico, Economía de Lenguaje y Construcción de sentido.

Esta es una herramienta versátil que particulariza la situación de cada ciudad ya que tiene en cuenta el contexto local; así mismo, permite conocer continuamente el estado de los indicadores de las ciudades; al mismo tiempo, establece la ruta, el punto de partida y los objetivos con el propósito de transformar una ciudad tradicional en una CIS (MinTIC, 2020).

2.2.3 Índice de Ciudades Modernas (ICM)

Según el DNP (2019) una ciudad moderna brinda calidad de vida a sus habitantes desde una perspectiva multidimensional mediante la implementación de políticas basadas en TIC y conocimiento, adicional estas deben promover la asociatividad regional, realizar una gestión pública efectiva, identificar economías de escala y oportunidades de mejora en la competitividad, ofrecer protección efectiva de los derechos de los ciudadanos en su vida, propiedad e integridad, promover el ordenamiento territorial sostenible y realizar una gestión efectiva de los recursos naturales.

Con el propósito de caracterizar el avance de las ciudades, el DNP presenta el ICM el cual exhibe el estado de las ciudades, su desarrollo integral, identifica acciones de mejora, realiza seguimiento a las acciones, apoya la toma de decisiones, conecta los territorios y evidencia los retos de estas.

Específicamente, el ICM es un indicador que permite determinar los avances y retos en las ciudades y municipios del país. La estructura del indicador permite un análisis

multidimensional a diferentes escalas territoriales, mediante la implementación de políticas fundamentadas en información y conocimiento. El análisis se realiza sobre la base de 36 indicadores, 15 dominios y 6 dimensiones para presentar la realidad urbana, estas dimensiones son: sostenibilidad; gobernanza; participación e instituciones; seguridad, equidad e inclusión social; ciencia, tecnología e innovación; productividad, competitividad y complementariedad económica. El ICM es una herramienta útil que provee insumos y seguimiento al desarrollo de CIS, debido a que determina las necesidades de una ciudad o territorio a partir de datos y adicional evalúa el progreso logrado en torno al desarrollo de la ciudad, en términos de valor generado.

Finalmente, las CIS son un tema de interés para los gobiernos y Colombia con el propósito de alinearse a las tendencias mundiales se han creado documentos referenciales normativos con el fin de llevar sus ciudades a CIS. No obstante, la escala y magnitud de los proyectos demandan altos de inversión por parte del sector público, lo que conlleva a involucrar al sector privado para el financiamiento de infraestructuras públicas, operación y administración, esquema conocido como Asociaciones Público-Privadas (Gupta, 2019; Lossa & Martimort, 2015; Rouhani *et al.*, 2016).

2.3 Asociaciones Público-Privadas

El término Asociación Público Privada (APP) se refiere a un acuerdo contractual donde los sectores público y privado trabajan conjuntamente para proveer infraestructura y servicios públicos a favor de la comunidad y en nombre de la entidad pública (Grimsey & Lewis, 2002; Nisar, 2013), con niveles de participación y responsabilidad (Chan *et al.*, 2010), asignación adecuada de recursos, riesgos y beneficios (Chacón Vega, 2018).

El uso de las APP es tendencia a nivel mundial, debido a que son mecanismos usados por los gobiernos para la implementación de infraestructura y servicios que usan recursos y experiencia del sector privado que suplen las limitaciones de recursos y la deficiente capacidad de gestión pública (Banco Mundial, 2016; Chan *et al.*, 2010; Cruz & Marques, 2013; Gonzalez *et al.*, 2014; Lam & Yang, 2020; Nguyen *et al.*, 2020; Siemiatycki, 2011; Triana, 2011).

De este modo, el sector privado brinda activos y servicios de infraestructura que generalmente son aportados por el gobierno mediante acuerdos de larga duración, inversión y desarrollo (Cruz & Marques, 2013), de cooperación entre actores públicos y privados, donde los riesgos, costos y recursos son compartidos para producir un servicio o un producto (Jiang & Yarime, 2021; Pratap, 2015).

Las APP ostentan beneficios y limitaciones, estas deben ser claras para los gobiernos locales en la implementación de proyectos de CIS, con el fin de obtener los mejores resultados posibles en cada proyecto, tal como se ilustra en Tabla 2-1.

Tabla 2-1: Beneficios y limitaciones de las APP

Beneficios de las APP	Limitaciones de las APP
Permiten promover la coordinación y gestión conjunta de proyectos para los sectores público y privado.	Carencia de voluntad política.
Fomenta la compatibilización de intereses de sectores públicos y privados.	Ausencia de potestad para el desarrollo de las APP.
Permite la coexistencia de las fortalezas de los sectores público y privado.	Carencia de seguridad jurídica para el control del riesgo.
Fomenta la sostenibilidad de los proyectos, evitando reacciones extremas a favor o en contra del sector privado o del sector público.	Rechazo de poderes público y privada cuando los derechos mercantiles se ponen en juego, requieren una combinación equilibrada de derecho público y derecho privado.
En las APP se asignan tareas, obligaciones y riesgos entre el público y privado.	
Capacidad del sector privado para financiar infraestructura.	
Las responsabilidades son establecidas en un contrato de largo plazo.	
Vinculación del conocimiento, habilidades y recursos del sector privado.	

Fuente: elaboración propia con base en López ID (2018) y Robalino Orellana (2010).

Como se puede observar en la Tabla 2-1, las APP aportan grandes beneficios, entre los que se incluyen mejoras en la capacidad del gobierno, innovación en la prestación de servicios públicos, disminución en costos y duración en la ejecución de proyectos, y transferencia del mayor riesgo al sector privado (Amović *et al.*, 2020; Jayasena & Chan, 2020; Li *et al.*, 2005; Milosavljević, 2009).

Para Milosavljević (2009) las APP son un tema novedoso que aún se encuentra en evolución, por lo cual se presentan en diversas formas y debe adaptarse a las necesidades, características de cada proyecto y a sus socios. El ámbito de aplicación de las APP abarca el diseño, financiación, construcción, operación, mantenimiento y administración de infraestructura y servicios públicos, éstos pueden tomar diversas formas (Grimsey & Lewis, 2002; Jiang & Yarime, 2021; Milosavljević, 2009).

Según Al-saadi & Abdou (2016) el aumento en el uso del enfoque APP puede generalmente ser explicado en términos de los beneficios esperados, donde es incluido el acceso al financiamiento privado para ampliar la oferta de servicios, tener una mejor gestión y asignación de riesgos, definir las ideas de proyectos más claros, ideas innovadoras y flexibles, mejor planificación e incentivos para las licitaciones competitivas y un mayor presupuesto para los proyectos públicos. Los gobiernos consideran que las APP pueden proporcionar grandes beneficios, entre los que se incluyen mejoras en la capacidad del gobierno, innovación en la prestación de servicios públicos, reducción en costo y tiempo de ejecución de proyectos, y transferencia del mayor riesgo al sector privado, con el fin de garantizar una mayor rentabilidad para los contribuyentes (Chacón Vega, 2018; Lam & Yang, 2020; Li *et al.*, 2005; Ramli & Mohamed, 2019). En el caso de Colombia, el gobierno nacional ha establecido un marco normativo con el fin de orientar y delimitar la actuación de las APP para el desarrollo de proyectos de interés público y privado.

2.3.1 Marco normativo de APP en Colombia

Con el fin de fortalecer y mejorar la participación de capital privado en el entorno público en Colombia, se aprueba la Ley 1508 de 2012 que establece el orden jurídico de las asociaciones público privadas. Esta ley define que las APP se convierten en un instrumento de vinculación de capital privado que se materializan entorno a un contrato entre una

entidad estatal y una persona natural o jurídica de derecho privado, para la provisión de bienes públicos y de algunos servicios relacionados, que involucra la retención y transferencia de riesgos entre las partes y mecanismos relacionados con la disponibilidad y el nivel de servicio de infraestructura y servicios.

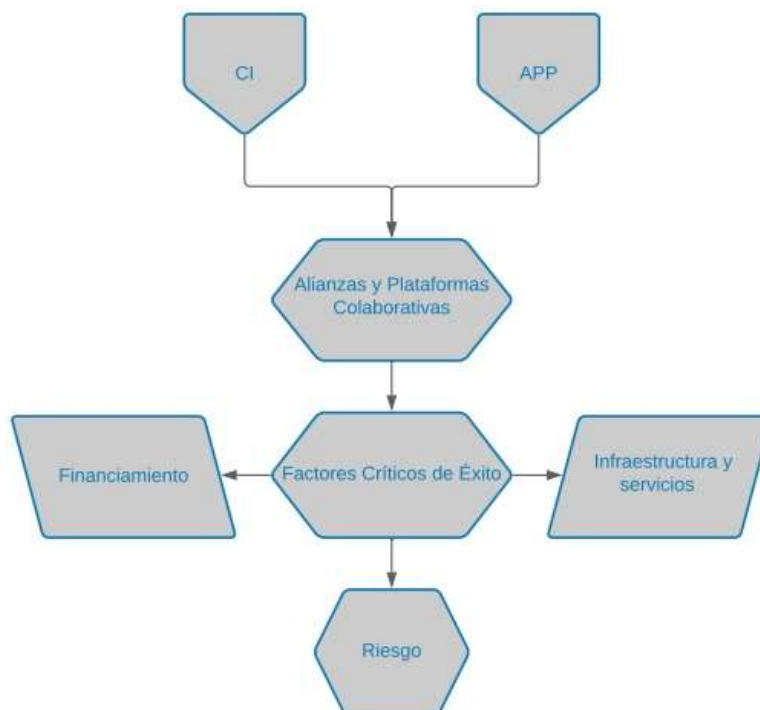
La ley aplica a los proyectos de diseño, construcción, reparación, mejoramiento o equipamiento de la infraestructura y sus servicios asociados, operación y mantenimiento de infraestructura, entre una entidad pública y un inversionista privado. Adicionalmente, la Ley 1508 de 2012, establece que en la modalidad APP el pago se da de acuerdo con el cumplimiento de niveles de servicio establecidos en el contrato; es decir, sin anticipos (Ortega Sanchez *et al.*, 2020). Las adiciones en tiempo y recursos se restringen al 20% de la inversión y de los gastos de operación del proyecto, se hace una eficiente asignación de riesgos, se justifica el tipo de contrato o ejecución del proyecto y se incentiva la participación de inversionistas institucionales y financieros (Ley 1508 de 2012).

Algunas de las características presentadas por la mencionada Ley de las APP en Colombia son las siguientes:

- Se tiene asignación de riesgos compartido entre el sector público o privado, definida desde el planteamiento del proyecto.
- Se paga al sector privado de acuerdo con el avance y a los resultados, dependiendo de las características de cada proyecto, no se realizan anticipos.
- Para los casos operación y mantenimiento el agente privado es el responsable del diseño, construcción o rehabilitación, financiamiento, y mantenimiento de la infraestructura pública.
- Contratos a largo plazo para la operación y mantenimiento de la infraestructura.

Específicamente para el desarrollo de proyectos de CIS se ha encontrado en la literatura disponible cuatro áreas de estudio: alianzas y plataformas colaborativas; CSF; infraestructura y servicios; riesgos y financiamiento, tal como se puede evidenciar en la Ilustración 2-2.

Ilustración 2-2: Revisión en literatura APP para proyectos CIS por categorías



Fuente: elaboración propia.

Tal como se observa en Ilustración 2-2 el estudio de los CSF es un tema de interés para la comunidad académica internacional que está relacionado con los otros temas de estudio de las APP y CIS. En este sentido son múltiples los estudios que han contribuido al desarrollando del marco teórico de las APP y de las CIS. Estos clasificados en empíricos y no empíricos son presentados en la Tabla 2-2.

Tabla 2-2: Revisión de literatura de APP en proyectos de CIS

Tipo	Alianzas y plataformas colaborativas	Factores Críticos de Éxito	Infraestructura y servicios	Riesgos	Financiamiento
EMPIRICOS	De la Serna (2014), Anwar <i>et al.</i> (2017), Parra (2015); Irazábal & Jirón (2020), Jin A & Soonduck (2017), He <i>et al.</i>	De la Serna (2014), Dupont <i>et al.</i> (2014), Dameri & Benévolo (2016), Parra (2015), Cheung <i>et al.</i> (2011), Fadhil <i>et al.</i>	Dupont <i>et al.</i> (2014), Diaz & Pérez (2016), Snow <i>et al.</i> (2016), Anwar <i>et al.</i> (2017), Parra	Anwar <i>et al.</i> (2017), Cheung <i>et al.</i> (2011), Fadhil <i>et al.</i> (2010),	Diaz & Pérez (2016), Cheung <i>et al.</i> (2011), Jefferies (2006), Jin & Soonduck (2017)

	(2020), Xue <i>et al.</i> (2020)	(2010), Franco (2013), Jefferies (2006), He <i>et al.</i> (2020)	(2015), Jeannot (2019)	Jefferies (2006)	
NO EMPIRICOS	Thomas (2001), Neirotti <i>et al.</i> (2014), Abella <i>et al.</i> (2017), Selim <i>et al.</i> (2018), Ferrarisa <i>et al.</i> (2018), Huang (2019), Grimaldia & Fernández (2019), Lam & Yang (2020), Sahani <i>et al.</i> (2020), Duran (2020), Perboli & Rosano (2020)	Neirotti <i>et al.</i> (2014), Oliveira & Miranda (2017), Cheung <i>et al.</i> (2011), Abella <i>et al.</i> (2017), Selim <i>et al.</i> (2018), Ferrarisa <i>et al.</i> (2018), Gupta (2019), Smiguel (2019), Lam & Yang (2020), Sancino & Hudson (2020), Sahani <i>et al.</i> (2020), Ying T & Taeihagh (2020), Duran (2020), Ahmed & Abdel (2007), Al-saadi & Abdou (2007), Chan <i>et al.</i> (2010), Sheng <i>et al.</i> (2012), Franco (2013), Hwang <i>et al.</i> (2013), LI <i>et al.</i> (2005), Nissar (2013), Phua <i>et al.</i> (2014), Tang <i>et al.</i> (2012), Yuan <i>et al.</i> (2010), Zhang <i>et al.</i> (2005), Oseikyei <i>et al.</i> (2015)	Thomas (2001), Farris (2001), Oliveira & Miranda (2017), Offenhubera & Schechtner (2018), Gupta (2019), He <i>et al.</i> (2019), Smiguel (2019), Grimaldia & Fernández (2019), Das (2020), Lam & Yang (2020), Pittawaya & Montazemi (2020), Sancino & Hudson (2020), Vallance & Tewdwr (2020), Duran (2020), Al-Saadi R & Abdou (2007), Chan <i>et al.</i> (2010), Liu <i>et al.</i> (2014), Zhang <i>et al.</i> (2005), Veseliskaya <i>et al.</i> (2019)	Oliveira & Miranda (2017), Chan <i>et al.</i> (2010), Hwang <i>et al.</i> (2013), LI <i>et al.</i> (2005), Thomas (2001), Wong (2012), Tang <i>et al.</i> (2012), Priyanka <i>et al.</i> (2008), Olalekan <i>et al.</i> (2016), Oseikyei <i>et al.</i> (2015)	Oliveira & Miranda (2017), Cheung <i>et al.</i> (2011), LI <i>et al.</i> (2005), Phua <i>et al.</i> (2014), Tang <i>et al.</i> (2012), Yuan <i>et al.</i> (2010), Zhang <i>et al.</i> (2005), Jain <i>et al.</i> (2008), Veseliskaya <i>et al.</i> (2019), Oseikyei <i>et al.</i> (2015)

Fuente: elaboración propia a partir de Scopus y Web of Science.

Como se puede observar en la Tabla 2-2 los CSF son un tema de estudio de gran interés para el desarrollo de APP y CIS. En consecuencia, en el siguiente capítulo se presenta una descripción del marco teórico de los CSF para APP y CIS.

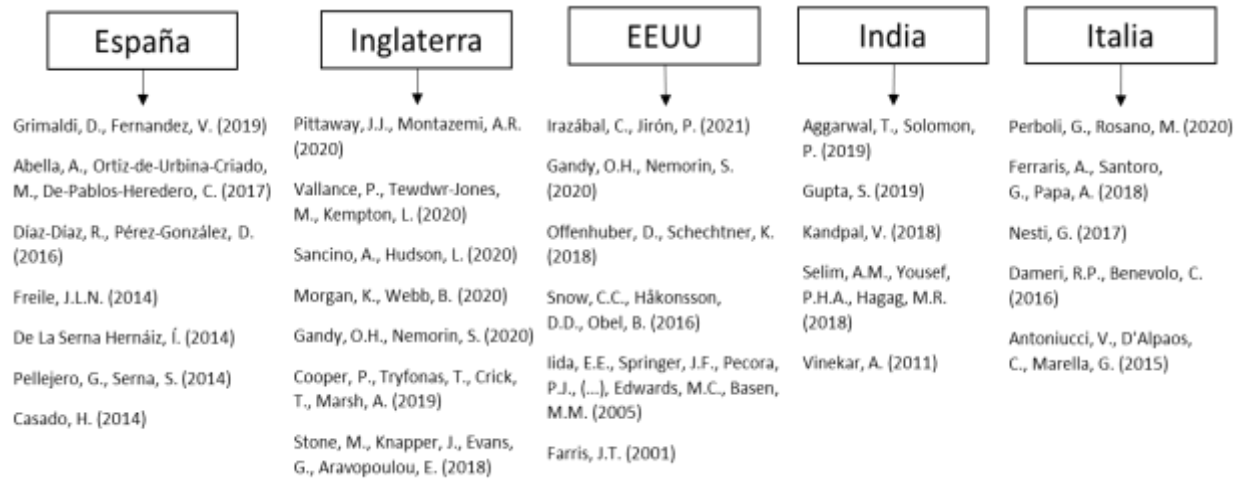
2.4 Factores Críticos de Éxito CSF

El concepto de los CSF ha sido utilizado en el sector financiero desde la década del 70, y desde 1982 en el contexto de la gestión de proyectos y sistemas de información por Rockart, el cual definió estos factores como las áreas clave en el proceso, necesarios para logro de las metas (Li *et al.*, 2005). Debido a esto, la metodología de los CSF responde a un procedimiento cuyo propósito es reconocer estos factores claves que son esenciales para el éxito de la gestión.

Los CSF se refieren a los elementos que cualquier organización requiere para lograr su misión, en este sentido, se convierten en un elemento para la determinación de las estrategias de análisis que permiten la identificación de procesos de jerarquización y analítica de información; es decir, éstos pueden apoyar los procesos de negocio y reducir los costos (Dada & Oladokun, 2012). Estos factores son considerados vitales para el éxito de los proyectos y se ha encontrado en la literatura un aumento de investigaciones en la aplicación de estos en proyectos de APP en el mundo, donde se ha revisado las metodologías abordadas para analizar y evaluar los factores de éxito de las APP (Al-saadi & Abdou, 2016).

Los CSF en proyectos de APP son un tema novedoso y de interés a nivel mundial principalmente en países desarrollados (Amović *et al.*, 2020; Aziz & Asce, 2008; Chan *et al.*, 2010; Chou *et al.*, 2012; Dulaimi *et al.*, 2010; Hwang *et al.*, 2013; Li *et al.*, 2005; Lui *et al.*, 2015; Nguyen *et al.*, 2020; Phua *et al.*, 2014; Ramli & Mohamed, 2019; Zhang & Asce, 2005). Según Domingues y Sarmiento (2016), Osei-Kyei & Chan (2015) y Parra (2015), los resultados de la producción científica de los CSF para APP en Proyectos de CIS para países con producciones académicas mayores a cinco se presentan en la **Ilustración 2-3**.

Ilustración 2-3: Producción científica de CSF para APP en Proyectos de CIS por países con mayor contribución académica



Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la Ilustración 2-3, los países desarrollados (España, Inglaterra, Estados Unidos, India e Italia) lideran el campo de estudio de los CSF para APP y CIS. El estudio de los CSF constituye un punto de partida para el logro del éxito que se pretende alcanzar, ya que aportan información relevante para el logro de las metas y de los objetivos. No obstante, el criterio para la determinación de un CSF radica fundamentalmente en el juicio subjetivo de los actores, debido a que no existe una fórmula u metodología clara para especificar cuáles son estos (Romero López *et al.*, 2015).

Sin embargo, muchos autores han expuesto que las limitantes de los CSF están aunadas a los esfuerzos por parte de los gobiernos que no cuentan con el conocimiento suficiente para la consolidación de APP en estamentos gubernamentales que generan elementos públicos y privados en la adquisición de nuevos bienes públicos para la ciudad.

Se han encontrado investigaciones en la literatura orientadas a la identificación de los CSF en proyectos de APP, utilizando como metodología de investigación entrevistas y encuesta a expertos y profesionales de ambos sectores (Chan *et al.*, 2010; Chou *et al.*, 2012; Dada & Oladokun, 2012; Kahwajian *et al.*, 2014; Li *et al.*, 2005; Nguyen *et al.*, 2020; Osei-Kyei & Chan, 2015; Zhang & Asce, 2005). Así mismo, se encontró un estudio que investigó las fuentes de financiación disponibles para las CIS en India (Aggarwal & Solomon, 2019). De igual forma, hay una revisión con el fin de superar los desafíos urbanos actuales en los

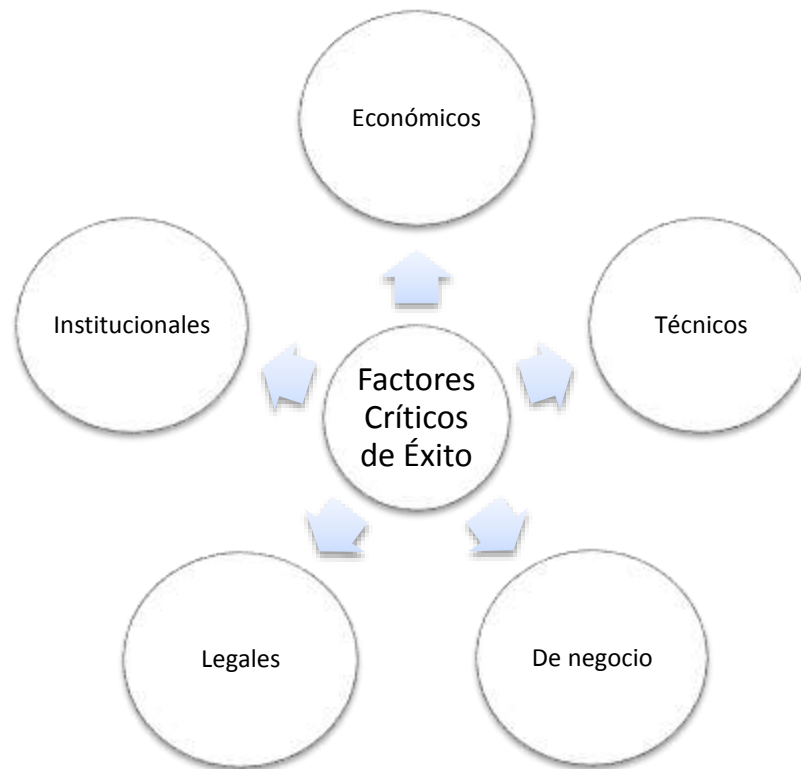
países desarrollados y en desarrollo mediante modelos especiales de APP para el desarrollo de infraestructura inteligente (Jayasena & Chan, 2020).

Por su parte, Chan *et al.* (2012) presentó un estudio comparativo de caso entre los CSF en proyectos APP de China y Hong Kong, indicando que Hong Kong no considera los beneficios múltiples tan importantes como China, por el contrario, esta se sintió más preocupada por un mecanismo de reparto equitativo de riesgos. Phua *et al.* (2014) muestra las lecciones para la implementación de políticas APP en Malasia por medio de una revisión de literatura, encontrando entre los CSF regulación, transparencia, orientación y políticas claras en los procedimientos y responsabilidades, mecanismos de evaluación adecuados y compromiso de los responsables políticos. Parra (2015) sustenta que existen dos enfoques para la implementación de APP, el primero tiene como objetivo utilizar el financiamiento privado para satisfacer las necesidades de infraestructura, y el segundo que optima el tiempo y la eficiencia de costos en el servicio.

Osei-Kyei & Chan (2015), exhiben una validación con expertos de los CSF para la asociación entre el sector público y el privado, encontrando que los principales CSF son gestión eficaz de riesgos, consorcio privado fuerte, apoyo político, cumplimiento de plazos. Luego, este presenta una herramienta con el fin de identificar los CSF en proyecto de APP en Ghana, encontrando que los principales factores que afectan el desarrollo son asignación y distribución adecuadas de riesgos, política económica sólida e identificación adecuada de proyectos.

En el panorama mundial se han identificado diferentes CSF en APP y estos han sido agrupados en subfactores (Li *et al.*, 2005; Sharma, 2012; Zhang, 2005). Li *et al.* (2005), presenta 18 CSF de APP en Inglaterra y los agrupa en cinco factores claves, este trabajo a su vez fue utilizado posteriormente en otros países orientales (Chan *et al.*, 2010; Chou *et al.*, 2012; Dulaimi *et al.*, 2010). De igual forma, Zhang (2005) propone su clasificación en 5 factores principales que se subdividen en 47 subfactores obtenidos de la revisión de literatura, e identifica los casos tanto a través de países desarrollados como en vía de desarrollo.

Según Zhang (2005) y como se observa en la Ilustración 2-4, los CSF de proyectos APP se pueden agrupar en: económicos, técnicos, de negocio, legales e institucionales.

Ilustración 2-4: Categorización CSF

Fuente: elaboración propia con base en Zhang (2005).

Los factores presentados son la clave para el éxito de un proyecto. Adicional, hay una semejanza entre estos y es la cultura del bien general sobre el particular, por lo tanto, es necesaria la sinergia entre todos estos con el fin de lograr el objetivo. En el caso de Colombia se han encontrado en la literatura investigaciones sobre CSF para proyectos APP en infraestructura (López ID, 2018; Parra, 2015). Sin embargo, a la fecha no se ha encontrado evidencia en la literatura disponible sobre investigaciones de CSF para APP en proyectos de CIS en Colombia.

En el próximo capítulo se abordan los pasos metodológicos para lograr el cumplimiento de los objetivos de estudio.

3. Metodología

3.1 Introducción

Se presenta en este capítulo la metodología del estudio: tipo de investigación, enfoque de la investigación, proceso de investigación, diseño de la investigación, revisión documental y el Análisis e interpretación de resultados, tal como se describe en la Ilustración 3-1.

Ilustración 3-1: Metodología de la Investigación



Fuente: elaboración propia a partir de Fernández Collado *et al.* (2014).

3.2 Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo cualitativo, de alcance descriptivo, enfocándose en la comprensión y profundización de los fenómenos sociales desde la perspectiva de los implicados y su relación con el ambiente y el contexto (López ID, 2018).

3.3 Enfoque de investigación

El enfoque de investigación es histórico hermenéutico interpretativo, debido a que reconoce la diversidad y comprende la realidad subjetiva, constituyendo un sentido a partir de consideraciones particulares, motivaciones, idearios, significados, percepciones, cosmovisiones, etc. (López ID, 2018). Este enfoque de investigación se caracteriza por la reconstrucción de la comprensión de las relaciones contextuales, el reconocimiento y la valoración de lo subjetivo y, en el sentido más preciso, la interpretación cualitativa y crítica de la postura neutral del investigador (Hernández *et al.*, 2014).

3.4 Proceso de investigación

El proceso de investigación se fundamenta en un proceso circular que gira en torno a la revisión de literatura, que de forma secuencial y de doble vía se aproxima al fenómeno de estudio (Bonilla-Castro & Rodríguez, 2005), tal como se presenta en la Ilustración 3-2.

Ilustración 3-2: Proceso de investigación



Fuente: elaboración propia a partir de Hernández *et al.* (2014).

En la Ilustración 3-2 se presenta un proceso de investigación circular donde a partir de una revisión exhaustiva de literatura se relacionan los siguientes elementos:

1. Idea de Investigación.
2. Planteamiento del problema.
3. Inmersión en el campo.
4. Diseño del estudio.
5. Análisis de información.
6. Informe de resultados.

Se considera que la revisión de literatura es variable y puede alterarse en cualquier momento de la investigación, así el proceso es retroalimentado y contribuye a la investigación de tal forma que las etapas posteriores de la revisión documental y análisis de datos se realizan de forma sistemática y simultánea (Hernández *et al.*, 2014; López ID, 2018).

3.5 Diseño de la investigación

Debido a la naturaleza de la investigación cualitativa, el diseño de investigación se considera único, que no configura un marco fijo e inmodificable, sino un punto de referencia debido a las distintas técnicas y análisis. Se utiliza el Método de Revisión Documental con el fin de abordar la investigación de manera sistemática, establecer comparaciones y estudiar a profundidad diversas áreas del conocimiento. Este método apropia categorías y subcategorías para poder organizar lo percibido en un conjunto coherente (Hernández *et al.*, 2014).

3.5.1 Revisión Documental

El Método de Revisión Documental se soporta en un proceso de revisión exhaustiva de la literatura del tema de estudio; en este caso se utilizan las ecuaciones de búsqueda: “PPP” or “Public Private Partnership” and “Smart City” OR “PPP” or “Public Private Partnership” and CSF en artículos científicos ubicados en revistas indexadas, en las bases de datos Scopus y Web of Science, en el periodo 2001 a 2020. Luego, se seleccionan los artículos

objetivo; es decir, aquellos más pertinentes para el presente estudio; posteriormente, estos resultados son categorizados y analizados, de acuerdo con el método desarrollado por Zhang (2005) y después validado por (López ID, 2018). Para tal fin, posterior a la revisión de la literatura, se realiza el proceso de inmersión en cada uno de los artículos objeto de estudio con el fin de identificar los CSF en APP para proyectos CIS.

3.6 Análisis e interpretación de resultados

El análisis e interpretación de los resultados de la presente investigación, es decir la identificación de los CSF, se basa en la agrupación de estos factores en cinco categorías: Legales, De negocio, Técnicos, Institucionales, Económicos, con base en la técnica propuesta por Zhang (2005).

Posteriormente, estos factores son comparados con los CSF identificados en el marco referencial normativo de CIS en Colombia. Esto es los documentos MMMCTI y ICM de MinTIC (2019) y DNP (2019) respectivamente.

Finalmente, los resultados de esta comparación de CSF son contrastados con un proyecto de movilidad inteligente de la ciudad de Manizales.

De acuerdo con lo anterior, se presentan a continuación los resultados de la presente investigación.

4. Resultados

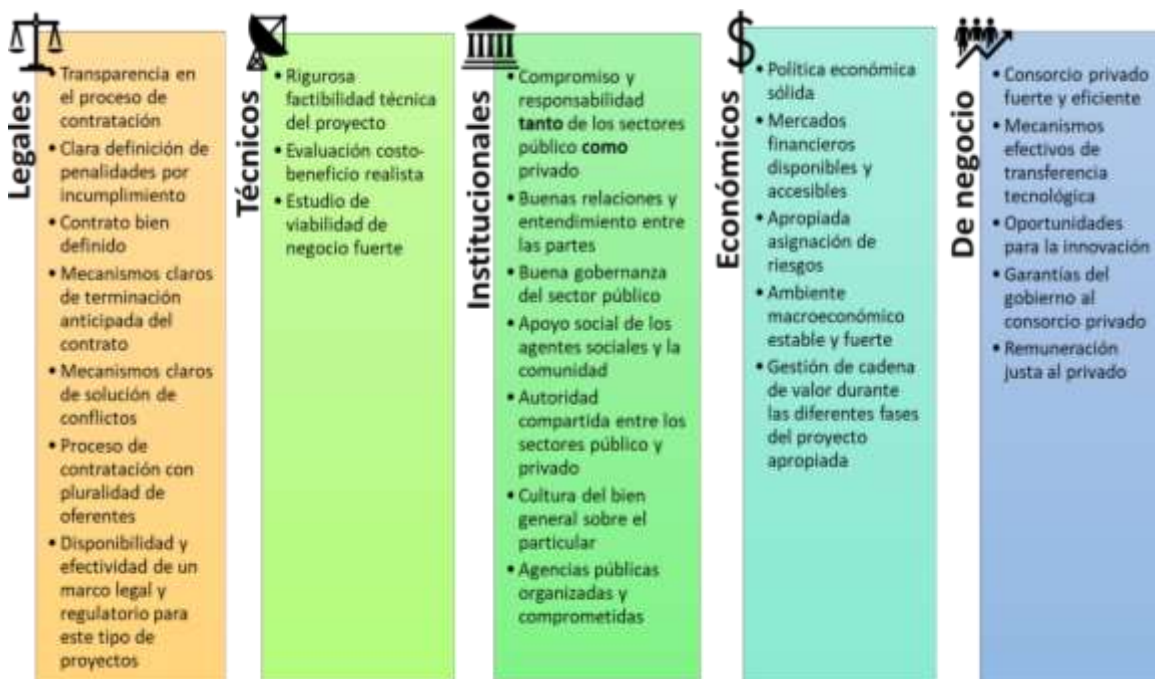
4.1 Introducción

En este capítulo se ilustran los resultados de la investigación de acuerdo con la metodología descrita en el capítulo anterior y en cumplimiento a los objetivos específicos (O.E.) del estudio.

O.E. 1. Identificar los Factores Críticos de Éxito de las Asociaciones Público Privadas en proyectos de Ciudades Inteligentes y Sostenibles en la literatura disponible

Los Factores Críticos de Éxito (CSF) de APP para proyectos CIS identificados en la literatura se agruparon en cinco categorías de factores: legales, técnicos, institucionales, económicos y de negocio, tal como se presenta en la Ilustración 4-1.

Ilustración 4-1: CSF de APP para proyectos CIS



Fuente: Elaboración propia.

La Ilustración 4-1 presenta 28 CSF distribuidos en cinco categorías de factores. De éstas, categorías de factores los Legales e Institucionales ostentan la mayor participación, cada una con siete CSF; mientras, que las categorías de factores Económicos y De Negocio participan con cinco CSF y los Técnicos con tres CSF.

El anexo A presenta los CSF de APP en proyectos de CIS ordenados por autor, donde los más relevantes en la literatura son: Política económica sólida, Mercados financieros disponibles y accesibles, Una apropiada asignación de riesgos, Un ambiente macroeconómico estable y fuerte, Un consorcio privado fuerte y eficiente y Compromiso y responsabilidad tanto de los sectores público como privado.

Con el fin de comparar las categorías de factores, cada una estas es definida con base a los CSF que la componen, tal como se muestra en la Tabla 4-1.

Tabla 4-1: Definición de categorías de factores

N	Factor	Definición
1	Legales	Los proyectos APP para CIS requieren disponibilidad y efectividad de un marco legal y regulatorio, con un contrato bien definido, transparente en el proceso de contratación, con pluralidad de oferentes, una definición clara de penalidades por incumplimiento y mecanismos claros de terminación anticipada del contrato y de solución de conflictos.
2	Técnicos	Los proyectos APP para CIS consideran una rigurosa factibilidad técnica, una evaluación costo-beneficio realista y un fuerte estudio de viabilidad de negocio fuerte del proyecto.
3	Institucionales	Debe evolucionar hacia crear espacios, en los que se privilegie el bien general sobre el particular, con un alto sentido de organización, compromiso y responsabilidad de los sectores público como privado, con el involucramiento, entendimiento y apoyo los stakeholders y una autoridad compartida entre los sectores público y privado.

4	Económicos	Se incentiva la inversión privada para el financiamiento de los proyectos a través de una adecuada gestión de la cadena de valor durante todas las fases, una política económica sólida que genere confiabilidad en los inversionistas, identificación y repartición de riesgos, mercados financieros disponibles y accesibles y un ambiente macroeconómico estable y fuerte.
5	De negocio	Se refieren a proyectos de APP para CIS atractivos para el sector privado, que proporcionen oportunidades para la innovación, con mecanismos claros de transferencia tecnológica, remuneración justa y garantías por parte del gobierno, atrayendo consorcios privados fuerte y eficiente que puedan afrontar los retos de los proyectos.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados encontrados en la literatura son comparados con los resultados de la investigación de López (2018) sobre CSF en APP en proyectos de infraestructura en Colombia, tal como se ilustra en la Tabla 4-2.

Tabla 4-2: Comparativo CSF de las APP en Colombia CSF en APP en Proyectos CIS

CSF en APP en Colombia (López López, 2018)	CSF en APP proyectos CIS
<ul style="list-style-type: none"> • Transparencia en la contratación. • Un contrato bien definido. • Rigurosa factibilidad técnica y viabilidad del negocio. • Compromiso y responsabilidad de los sectores público y privado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Política económica sólida • Mercados financieros disponibles y accesibles • Una apropiada asignación de riesgos • Un ambiente macroeconómico estable y fuerte • Un consorcio privado fuerte y eficiente • Compromiso y responsabilidad tanto de los sectores público como privado.

Fuente: Elaboración propia.

De la Tabla 4-2 se evidencia que las dos investigaciones tienen como factor común el Compromiso y responsabilidad de los sectores público y privado. López ID (2018), identificó adicional en su investigación que los factores Transparencia en la contratación, un Contrato bien definido y una Rigurosa factibilidad técnica y Viabilidad del negocio, son claves en la realización de un proyecto de infraestructura en Colombia. En tanto, que, en

el presente estudio los hallazgos principales son: Política económica sólida, Mercados financieros disponibles y accesibles, Apropiada asignación de riesgos, Ambiente macroeconómico estable y fuerte y un Consorcio privado fuerte y eficiente.

O.E. 2. Identificar los Factores Críticos de Éxito en el marco referencial normativo de Ciudades Inteligentes y Sostenibles en Colombia.

En los documentos del marco normativo de Colombia, se encuentran dos herramientas cuyo objetivo es la medición del avance de los territorios de Colombia encaminados a convertir las ciudades en CIS. Primero, el MinTIC (2020) presenta la MMMCTI, que brinda la hoja de ruta y los parámetros de medición necesarios para permitir que una ciudad se convierta en un territorio inteligente y sostenible. Segundo, el DNP con el ICM mediante indicadores determina los avances y retos en las ciudades y municipios del país.

El MMMCTI define las dimensiones, en las cuales se puede avanzar mediante el diseño y aplicación de iniciativas que pueden ser cuantificadas para valorar los resultados obtenidos en la aplicación de este modelo, estas tienen como fin agrupar las áreas funcionales de una ciudad o territorio. La definición de las dimensiones es presentada en la Tabla 4-3.

Tabla 4-3: Dimensiones del MMMCTI

N	Factor	Definición
1	Gobernanza	Contempla el gobierno abierto, la participación ciudadana, y colaboración en ciudad y territorios.
2	Medio ambiente	Abarca los asuntos que tiene que ver con la gestión de recursos, del riesgo, el cambio climático y la calidad ambiental
3	Habitad	Comprende los subdimensiones que comprometen la movilidad, infraestructura y servicios públicos
4	Calidad de vida	Comprende con el ocio, seguridad y bienestar.
5	Personas	Compete a los temas de educación, cultura y cohesión social

6	Desarrollo económico	Corresponde al entorno productivo el emprendimiento, el empleo e innovación
----------	-----------------------------	---

Fuente: Elaboración propia basada en el MinTIC (2020).

Por su parte el DNP, a través del ICM determina los avances y retos en las ciudades y territorios del país, permite un análisis multidimensional a diferentes escalas, provee insumos y adicional evalúa el progreso logrado en torno al desarrollo de la ciudad, mediante seis dimensiones, las cuales se definen en la Tabla 4-4.

Tabla 4-4: Dimensiones del ICM

N	Factor	Definición
1	Sostenibilidad	Se cuida el medio ambiente, se promueve el ordenamiento territorial equilibrado y sostenible
2	Gobernanza, Participación e instituciones	Se fortalece la democracia participativa, la confianza en las instituciones, se promueve la asociatividad regional, la confianza en las instituciones y realiza una gestión pública efectiva
3	Seguridad	Se brinda protección efectiva de los derechos en la ciudad (vida, propiedad e integridad)
4	Equidad e inclusión social	Se proporcionan servicios sociales de calidad y garantiza igualdad de oportunidades y reduce inequidades.
5	Ciencia, Tecnología e innovación	La ciudad promueve el desarrollo de capital humano, mejora la capacidad de innovación y fortalece la gestión del conocimiento
6	Productividad, Competitividad y complementariedad económica	Se identifican economías de escala, se genera ingresos, se aprovecha los beneficios de la aglomeración (territorial) y oportunidades de mejora de la competitividad

Fuente: Elaboración propia basada en el DNP (2019)

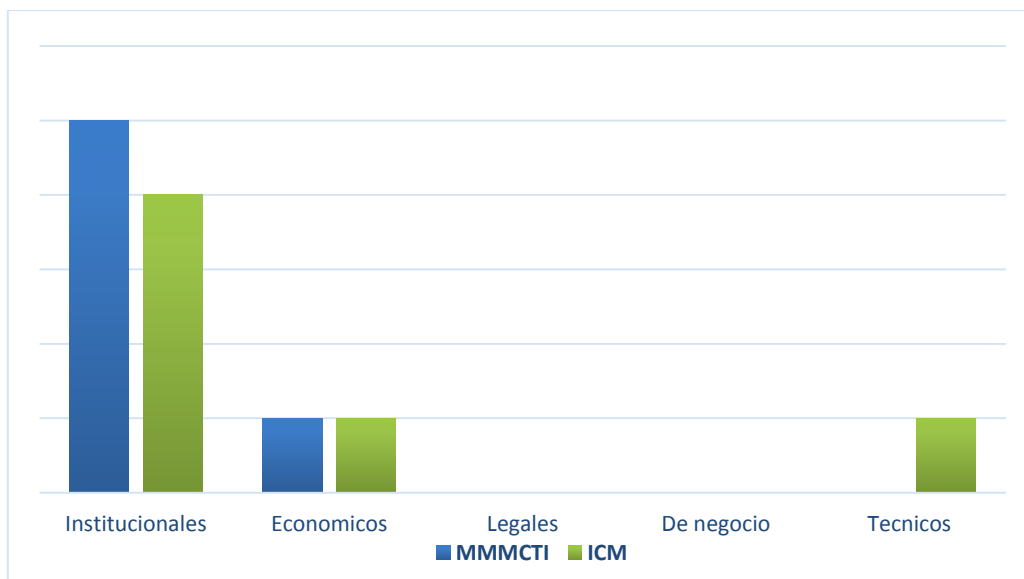
De los hallazgos encontrados tenemos que Colombia aún no posee una política pública diseñada exclusivamente para CIS, sin embargo, a través de dos de sus agencias como el MinTIC y el DNP se han venido desarrollando estrategias de análisis, medición y evaluación de sus ciudades. Se puede inferir que las dos herramientas determinan los factores que las ciudades deben considerar al momento de avanzar hacia los elementos

que constituyen una CIS. Por lo cual y para efectos del presente trabajo de maestría, se toman las dimensiones MMMCTI y ICM, como los CSF encontrados en el marco referencial normativo de CIS en Colombia.

O.E. 3. Comparar los Factores Críticos de Éxito de las Asociación Público Privadas identificadas en la literatura con los identificados en el marco referencial normativo de Ciudades Inteligentes y Sostenibles en Colombia.

Para la comparación se asocian los CSF de APP identificados en la literatura (O.E.1) con los CSF encontrados en los documentos del marco normativo referencial de Colombia (O.E.2). Con este propósito se realiza una asociación mediante la semejanza de las definiciones de los Categorías de CSF vs las dimensiones (agrupaciones de áreas funcionales) del MMMCTI e ICM, este resultado se puede ser observada en la Ilustración 4-2.

Ilustración 4-2: Comparación CSF de APP identificados en la literatura con el marco normativo referencial de Colombia para CIS



Fuente: elaboración propia

La Ilustración 4-2, evidencia que existe una asociación entre los Modelos ICM y MMMCTI de Colombia con los factores institucionales a partir de las dimensiones de: Gobernanza, Medio ambiente, Calidad de vida y hábitat para el ICM y Personas, Equidad e inclusión social, Seguridad, Gobernanza, Participación e instituciones y Sostenibilidad para el MMMCTI. Adicionalmente, se puede observar que existe semejanza en el desarrollo económico para ICM y MMMCTI.

Por su parte el ICM, aporta información desde la dimensión técnico de ciencia, tecnología e innovación. No obstante, el MMMCTI no incide directamente sobre este indicador.

Finalmente, Los factores identificados fueron contrastados en el marco del proyecto de movilidad inteligente y sostenible Asociación Cable Aéreo Manizales. Para tal fin, se realiza una reunión con el ingeniero Juan Pablo Angel gerente, el ingeniero Stiven Castro Líder de sistemas y la administradora Diana Patricia Martínez, asesora de planeación, estos validan la importancia de estos factores estudiados. Adicional se presentan los CSF del proyecto cable aéreo en su trayectoria: Estudios de viabilidad técnico, económico y del medio ambiente, Cultura e historia de la región, Apoyo político, Institucionalidad y Garantías del gobierno al consorcio.

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

Con el presente trabajo se evidencia que existe un interés por la comunidad académica y los gobiernos por el estudio de los CSF en APP para Proyectos CIS en el mundo, debido a que es un área que viene en crecimiento. Con base en la revisión de la literatura, los CSF en APP para proyectos de CIS con mayor índice de importancia son: 1) Política económica sólida, 2) Mercados financieros disponibles y accesibles, 3) Una apropiada asignación de riesgos, 4) Un ambiente macroeconómico estable y fuerte, 5) Un consorcio privado fuerte y eficiente y 6) Compromiso y responsabilidad tanto de los sectores público como privado.

Colombia, a través del MMMCTI y ICM, establece los lineamientos hacia donde debería encaminar los esfuerzos las ciudades que quieren convertirse en CIS. Aunque inicialmente se considera una CIS una ciudad mediada por el uso de las TIC, el concepto ha evolucionado hacia una ciudad consiente de acuerdo a los CSF que son: gobernanza, calidad de vida, hábitat, desarrollo económico, medio ambiente y personas; cuyo centro es el ciudadano y las relaciones que se tejen para optimizar una ciudad en armonía.

A partir de la comparación se identifican los CSF de APP para Proyectos de CIS en Colombia, donde se valida la importancia de los CSF institucionales, económicos y técnicos; No obstante, los factores legales y de negocio no tienen participación dentro del marco normativo referencial, esto podría darse debido a que son factores ligados directamente al desarrollo de proyectos bajo el esquema APP.

Adicionalmente se validan estos factores con el caso de movilidad inteligente de la asociación Cable Aéreo. Y para el caso concreto de este proyecto los principales CSF han sido: Estudios de viabilidad técnico, económico y del medio ambiente, Cultura e historia de la región, Apoyo político, Institucionalidad y Garantías del gobierno al consorcio

Los resultados de este proyecto final contribuyen al diseño de estrategias y definiciones a partir de los CSF en el desarrollo de proyectos de CIS en Colombia mediante la

implementación de APP. Los gobiernos locales podrían utilizar estos resultados para fortalecer el proceso de toma de decisiones orientadas a la transformación de las ciudades en CIS.

5.2 Recomendaciones

Con los resultados de este trabajo se espera contribuir al diseño de estrategias y definiciones de políticas públicas para fortalecer el proceso de toma de decisiones claves de los gobiernos locales orientadas a la transformación de las ciudades en CIS en Colombia.

En la revisión de la literatura, en el marco de referencia de Colombia, no se encontraron documentos de política pública que evidencien el camino de las ciudades hacia la CIS que trascienda el cuatrienio de los gobiernos; tanto el MMMCTI y ICM corresponden a lineamientos generales que bien pueden ser o no adoptados por los gobiernos locales, por tanto, se recomienda la adopción política públicas que permitan trascender los gobiernos y generen estrategias de largo plazo.

Para futuras investigaciones se recomienda la validación con expertos de la cuádruple hélice frente a los CSF de APP para proyectos de CIS identificados en la literatura, con el objetivo de seguir confrontando los resultados de este estudio investigativo.

La siguiente tabla presenta los autores que describen los CSF en APP para proyectos de CIS, por año, estos son codificados para utilizarlos en la tabla anterior, del 1 al 29 para facilitar la lectura de tabla anterior.

Autor	Nombre	Año
1	Laurent Dupont <i>et al.</i>	2014
2	Oliveira C. & Miranda J.	2017
3	Ahmed M. <i>et al.</i>	2018
4	Christian Smigiel	2019
5	Aggarwal T. & Solomon P.	2019
6	Vallance P. <i>et al.</i>	2020
7	Sahani N. & Chan D.	2020
8	Ying S. & Taeihagh A.	2020
9	Ahmed M. <i>et al.</i>	2007
10	Al-Saadi R. & Abdou A.	2016
11	Chan A. <i>et al.</i>	2010
12	Cheung E. <i>et al.</i>	2012
13	Chou J. <i>et al.</i>	2012
14	Fadhil M. <i>et al.</i>	2010
15	Franco M.	2013
16	Hwang B. <i>et al.</i>	2013
17	Jefferies, MC.	2006
18	Jefferies, MC.	2002
19	Liu J. <i>et al.</i>	2014
20	Meng X. <i>et al.</i>	2011
21	Thomas S. <i>et al.</i>	2012
22	Tahir M. Nisar	2013
23	Phua K. <i>et al.</i>	2014
24	Tang L. <i>et al.</i>	2012
25	Yuan J. <i>et al.</i>	2010
26	Perboli G. & Rosano M.	2020
27	He <i>et al.</i>	2020
28	Olalekan A.	2016
29	Osei-kyei <i>et al.</i>	2016

Fuente: elaboración propia

7. Bibliografía

- Abella, A., Ortiz-de-Urbina-Criado, M., & De-Pablos-Heredero, C. (2017). A model for the analysis of data-driven innovation and value generation in smart cities' ecosystems. *Cities*, 64, 47–53. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2017.01.011>
- Aggarwal, T., & Solomon, P. (2019). Quantitative analysis of the development of smart cities in India. *Smart and Sustainable Built Environment*, (June 2015). <https://doi.org/10.1108/SASBE-06-2019-0076>
- Al-saadi, R., & Abdou, A. (2016). *Factors critical for the success of public – private partnerships in UAE infrastructure projects : experts ' perception*. 3599(March). <https://doi.org/10.1080/15623599.2016.1146110>
- Alcaldía de Manizales.(2020) *Bases del Plan de Desarrollo “Manizales + Grande” 2020-2023*.
- Alvarado. (2018). Ciudad inteligente y sostenible: hacia un modelo de innovación inclusiva. *PAAKAT: Revista de Tecnología y Sociedad*, 7(13). <https://doi.org/10.18381/pk.a7n13.299>
- Amović, G., Maksimović, R., & Bunčić, S. (2020). Critical success factors for sustainable public-private partnership (PPP) in transition conditions: An empirical study in Bosnia and Herzegovina. *Sustainability (Switzerland)*, 12(17). <https://doi.org/10.3390/su12177121>
- Anwar, B., Xiao, Z., Akter, S., & Rehman, R. U. (2017). Sustainable urbanization and development goals strategy through public-private partnerships in a South-Asian metropolis. *Sustainability (Switzerland)*, 9(11). <https://doi.org/10.3390/su9111940>
- Aziz, A. M. A., & Asce, M. (2008). *Successful Delivery of Public-Private Partnerships for Infrastructure Development*. 133(12), 918–932.
- Banco Mundial. (2016). *About Public-Private Partnerships. Public-Private-Partnership in infrastructure resource center*.
- Bonilla-Castro, E. y Rodriguez, P. (2005). *Más allá del dilema de los métodos. La investigación en ciencias sociales* (Universida). Bogotá.
- 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*.
- Caragliu, A., del Bo, C., & Nijkamp, P. (2011). Smart cities in Europe. *Journal of Urban*

- Technology*, 18(2), 65–82. <https://doi.org/10.1080/10630732.2011.601117>
- Carrillo, F. (2018). El nuevo rol de las ciudades, “Smart City”: el verdadero reto del Siglo XXI, Desarrollo y Planificación Estratégica de la Ciudad Inteligente. *Instituto Universitario de Análisis Económico y Social*.
- Chacón Vega, R. J. (2018). Clasificación y distribución por medio de Alianzas Público-infraestructura desarrollados de riesgos en proyectos de Privadas (APP) en Costa Rica. *Revista Infraestructura Vial / LanammeUCR*, 30(35), 37–45.
- Chan, A. P. C., Lam, P. T. I., Chan, D. W. M., Asce, M., Cheung, E., & Ke, Y. (2010). *Critical Success Factors for PPPs in Infrastructure Developments : Chinese Perspective*. (May).
- Cheung, E., Chan, A. P. C., Lam, P. T. I., Chan, D. W. M., & Ke, Y. (2012). *This is the Pre-Published Version . A Comparative Study of Critical Success Factors for Public Private Partnerships (PPP) between Mainland China and the Hong Kong Special Administrative Region*. 30(13), 647–666.
- Chou, J. S., Ping Tserng, H., Lin, C., & Yeh, C. P. (2012). Critical factors and risk allocation for PPP policy: Comparison between HSR and general infrastructure projects. *Transport Policy*, 22, 36–48. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2012.05.009>
- Cruz, C. O., & Marques, R. C. (2013). Flexible contracts to cope with uncertainty in public–private partnerships. *International Journal of Project Management*, 31(3), 473–483. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2012.09.006>
- Cruz, C. O., & Sarmiento, J. M. (2017). Reforming traditional PPP models to cope with the challenges of smart cities. *Competition and Regulation in Network Industries*, 18(1–2), 94–114. <https://doi.org/10.1177/1783591717734794>
- Dada, M.O. and Oladokun, M. . (2012). Public private partnersgips in Nigeria: Public and private sector perceptions about critical succes factors. *Journal of International Real Estate and Construction Studies*, 7(1), 6–12.
- Dameri, R. P., & Benevolo, C. (2016). Governing Smart Cities: An Empirical Analysis. *Social Science Computer Review*, 34(6), 693–707. <https://doi.org/10.1177/0894439315611093>
- Das, D. (2020). In pursuit of being smart?A critical analysis of India’s smart cities endeavor. *Urban Geography*, 41(1), 55–78. <https://doi.org/10.1080/02723638.2019.1646049>

- Díaz-Díaz, R., & Pérez-González, D. (2016). Implementation of social media concepts for e-Government: Case study of a social media tool for value co-creation and citizen participation. *Journal of Organizational and End User Computing*, 28(3), 104–121. <https://doi.org/10.4018/JOEUC.2016070107>
- DNP. (2003). *CONPES 2003 Excedentes financieros FONADE*. Colombia
- DNP. (2009). *CONPES 3615 Iniciativa para ña modernización y gestión de activos fijos públicos*. ,Colombia
- DNP. (2019) Colombia. *Índice de Ciudades Modernas. Colombia*
- Domingues, S., & Sarmiento, J. M. (2016). Critical renegotiation triggers of European transport concessions. *Transport Policy*, 48, 82–91. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2016.02.016>
- Dulaimi, M. F., Alhashemi, M., Ling, F. Y. Y., & Kumaraswamy, M. (2010). The execution of public-private partnership projects in the UAE. *Construction Management and Economics*, 28(4), 393–402. <https://doi.org/10.1080/01446191003702492>
- Dupont, L., Morel, L., & Guidat, C. (2015). Innovative public-private partnership to support Smart City: the case of “Chaire REVES.” *Journal of Strategy and Management*, 8(3), 245–265. <https://doi.org/10.1108/JSMA-03-2015-0027>
- Fernández Collado, C., Baptista Lucio, P., & Hernández Sampieri, R. (2014). Metodología de la Investigación. In *Editorial McGraw Hill*.
- Franco, M., & Quintela, F. (2013). Public-private partnerships in the ecotourism sector: A Portuguese case study. *World Review of Entrepreneurship, Management and Sustainable Development*, 9(3), 365–392. <https://doi.org/10.1504/WREMSD.2013.054740>
- Gonzalez, J. D., Rojas, M. D., Arboleda, C. A., & Botero, S. (2014). Project Finance y Asociaciones PÃtextordmasculineblico-Privada para la provisiÃtextthreesuperiorn de servicios de infraestructura en Colombia. *Obras y Proyectos*, 61–82. Retrieved from http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-28132014000200005&nrm=iso
- Grimaldi, D., & Fernandez, V. (2019). Performance of an internet of things project in the public sector: The case of Nice smart city. *Journal of High Technology Management Research*, 30(1), 27–39. <https://doi.org/10.1016/j.hitech.2018.12.003>
- Grimsey, D., & Lewis, M. K. (2002). Evaluating the risks of public private partnerships for infrastructure projects. *International Journal of Project Management*, 20(2), 107–118.

- [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(00\)00040-5](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0263-7863(00)00040-5)
- Gupta, S. (2019). Smart city paradigm in India: Gwalior a case study. *Humanities and Social Sciences Reviews*, 7(4), 341–347. <https://doi.org/10.18510/hssr.2019.7444>
- He, B. J., Zhu, J., Zhao, D. X., Gou, Z. H., Qi, J. Da, & Wang, J. (2019). Co-benefits approach: Opportunities for implementing sponge city and urban heat island mitigation. *Land Use Policy*, 86(May 2018), 147–157.
- Hwang, B. G., Zhao, X., & Gay, M. J. S. (2013). Public private partnership projects in Singapore: Factors, critical risks and preferred risk allocation from the perspective of contractors. *International Journal of Project Management*, 31(3), 424–433. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2012.08.003>
- Instituto de Estudios Urbanos de la Universidad Nacional de Colombia. (2017). *Ciudades Inteligentes ¿realidad o utopía?*
- Iossa, E., & Martimort, D. (2015). The simple microeconomics of public-private partnerships. *Journal of Public Economic Theory*, 17((1)), 4–48.
- Ismail, S. (2013). Critical success factors of public private partnership (PPP) implementation in Malaysia. *Asia-Pacific Journal of Business Administration*, 5(1), 6–19. <https://doi.org/10.1108/17574321311304503>
- Jayasena, N. S., & Chan, D. W. M. (2020). A systematic literature review and PPP models analysis towards developing PPP infrastructure models for delivering smart infrastructure. <https://doi.org/10.1108/BEPAM-11-2019-0124>
- Jiang, X., & Yarime, M. (2021). *The Effects of Smart-city Related Public-Private Partnership Contracts on Innovation and the Performance of Smart Cities in China*. 1982.
- Kahwajian A., Baba S., Amudi O. y Wanos, M. (2014). Identification of Critical Success Factors (CSFs) for Public Private Partnership (PPP) Construction Projects in Syria. *Jordan Journal of Civil Engineering*, (8(4)), 393–405.
- Kandpal, V. (2018). Shaping India's future by building smart future sustainable cities. *International Journal of Electronic Government Research*, 14(4), 27–38. <https://doi.org/10.4018/IJEGR.2018100103>
- Lam, P. T. I., & Yang, W. (2020). Factors influencing the consideration of Public-Private Partnerships (PPP) for smart city projects: Evidence from Hong Kong. *Cities*, 99(January), 102606. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102606>

- Ley 1508 de 2012 Colombia. *Régimen jurídico de las APP.* , (2012).
- Li, B., Akintoye, A., Edwards, P. J., & Hardcastle, C. (2005). Critical success factors for PPP/PFI projects in the UK construction industry. *Construction Management and Economics*, 23(5), 459–471. <https://doi.org/10.1080/01446190500041537>
- Linares García, J., & Vásquez Santos, K. B. (2018). Ciudades inteligentes: ¿materialización de la sostenibilidad o estrategia económica del modelo neoliberal? *Agora U.S.B.*, 18(2), 479–495. <https://doi.org/10.21500/16578031.3134>
- Liu, J., Love, P. E. D., Smith, J., Regan, M., & Davis, P. R. (2015). Life Cycle Critical Success Factors for Public-Private Partnership Infrastructure Projects. *Journal of Management in Engineering*, 31(5), 04014073. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)me.1943-5479.0000307](https://doi.org/10.1061/(asce)me.1943-5479.0000307)
- López López, I. D. (2018). *Factores Determinantes de las Asociaciones Público Privadas, APP en Infraestructura en Colombia.* 1–181. Retrieved from <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/69691/75049837.2018.pdf?isAllowed=y&sequence=1>
- Milosavljević, M. (2009). Modern aspects of public private partnership. *Economics and Business*, 3(3), 25–28.
- MinTIC Colombia. (2020). *Modelo Medición de Madurez de Ciudades y Territorios Inteligentes para Colombia.*
- Mota, J., & Moreira, A. C. (2015). The importance of non-financial determinants on public–private partnerships in Europe. *International Journal of Project Management*, 33(7), 1563–1575. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2015.04.005>
- Nguyen, P. T., Likhitrungsilp, V., & Onishi, M. (2020). Success factors for public-private partnership infrastructure projects in Vietnam. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 10(2), 858–865. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.10.2.5839>
- Nisar, T. M. (2013). Implementation constraints in social enterprise and community Public Private Partnerships. *International Journal of Project Management*, 31(4), 638–651. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2012.08.004>
- Offenhuber, D., & Schechtner, K. (2018). Improstructure - an improvisational perspective on smart infrastructure governance. *Cities*, 72(April 2017), 329–338. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2017.09.017>
- Ortega Sanchez , P. A., Salazar, H. F., & Fernández González, H. A. (2020). Ciudades

- Inteligentes, Marco Regulatorio En Colombia. *Ingeniería Investigación y Desarrollo*, 19(1), 36–42. <https://doi.org/10.19053/1900771x.v19.n1.2019.12204>
- Osei-Kyei, R., & Chan, A. P. C. (2015). Review of studies on the Critical Success Factors for Public–Private Partnership (PPP) projects from 1990 to 2013. *International Journal of Project Management*, 33(6), 1335–1346. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2015.02.008>
- Parra, Y. A. (2015). *Yalile Adriana Parra Vásquez*.
- Phua, K. L., Ling, S. W. H., & Phua, K. H. (2014). Public-Private Partnerships in Health in Malaysia: Lessons for Policy Implementation. *International Journal of Public Administration*, 37(8), 506–513. <https://doi.org/10.1080/01900692.2013.865647>
- Pittaway, J. J., & Montazemi, A. R. (2020). Know-how to lead digital transformation: The case of local governments. *Government Information Quarterly*, (October 2018), 101474. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2020.101474>
- Pratap, K. V. (2015). *Financing of Smart Cities*. 33. Retrieved from [http://smartcities.gov.in/writereaddata/Financing of Smart Cities.pdf](http://smartcities.gov.in/writereaddata/Financing%20of%20Smart%20Cities.pdf)
- Ramli, S., & Mohamed, Z. A. (2019). Understanding of CSFs in the application of public-private partnership (PPP) toll expressway in Malaysia. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 9(1), 2082–2087. <https://doi.org/10.35940/ijitee.A4230.119119>
- Robalino Orellana, J. (2010). Los asociaciones público-privadas (APP): una opción para contratación administrativa en Latinoamérica. *Revisa de Derecho UASB - Ecuador / CEN*, (13), 97–108. Retrieved from <http://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/2895/1/07-Robalino.pdf>
- Romero López, R., Noriega Morales, S. A. A., Escobar Toledo, C., & Ávila Delgado, V. I. (2015). Factores Críticos de éxito: una estrategia de competitividad. *Cultura Científica Y Tecnológica*, 31(6).
- Rouhani, O. M., Geddes, R. R., Gao, H. O., & Bel, G. (2016). Social welfare analysis of investment public–private partnership approaches for transportation projects. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 88, 86–103.
- Sancino, A., & Hudson, L. (2020). Leadership in, of, and for smart cities—case studies from Europe, America, and Australia. *Public Management Review*, 22(5), 701–725. <https://doi.org/10.1080/14719037.2020.1718189>

- Sandí Meza, V. (2017). 1. Este artículo fue presentado en el Congreso del CLAD en el 2016, se contó con la colaboración de la estudiante de la Universidad Nacional de Costa Rica, Yeilin Guadamuz Umaña. -12- /. (71), 15–22.
- Selim, A. M., Yousef, P. H. A., & Hagag, M. R. (2018). Smart infrastructure by (PPPs) within the concept of smart cities to achieve sustainable development. *International Journal of Critical Infrastructures*, 14(2), 182–198.
<https://doi.org/10.1504/IJCIS.2018.091943>
- Sharma, C. (2012). Determinants of PPP in infrastructure in developing economies. *Transforming Government: People, Process and Policy*, 6(2), 149–166.
<https://doi.org/10.1108/17506161211246908>
- Siemiatycki, M. (2011). Urban Transportation Public–Private Partnerships: Drivers of Uneven Development? *Environment and Planning A: Economy and Space*, 43(7), 1707–1722. <https://doi.org/10.1068/a43572>
- Snow, C. C., Håkonsson, D. D., & Obel, B. (2016). A smart city is a collaborative community: Lessons from smart Aarhus. *California Management Review*, 59(1), 92–108. <https://doi.org/10.1177/0008125616683954>
- Szyja, P. (2019). Green cities in Asia – Case studies. *Ekonomia i Srodowisko*, 2(69), 117–131. <https://doi.org/10.34659/2019/2/25>
- Tan, S. Y., & Taeihagh, A. (2020). Smart city governance in developing countries: A systematic literature review. *Sustainability (Switzerland)*, 12(3).
<https://doi.org/10.3390/su12030899>
- Triana, S. (2011). *Prestación de servicios Asociaciones público-privadas para la prestación de servicios Una visión hacia el futuro*.
- Vallance, P., Tewdwr-Jones, M., & Kempton, L. (2020). Building collaborative platforms for urban innovation: Newcastle City Futures as a quadruple helix intermediary. *European Urban and Regional Studies*. <https://doi.org/10.1177/0969776420905630>
- Yehoue, E. B., Hammami, M., & Ruhashyankiko, J.-F. (2006). Determinants of Public-Private Partnerships in Infrastructure. *IMF Working Papers*, 06(99), 1.
- Zhang, X. (2005). Criteria for Selecting the Private-Sector Partner in Public–Private Partnerships. *Journal of Construction Engineering and Management*, 131(6), 631–644. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)0733-9364\(2005\)131:6\(631\)](https://doi.org/10.1061/(asce)0733-9364(2005)131:6(631))
- Zhang, X., & Asce, M. (2005). *Critical Success Factors for Public – Private Partnerships in Infrastructure Development*. 131(1), 3–15.