



ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

**GESTIÓN TECNOLÓGICA EN UNA CIUDAD INTELIGENTE DE FASE INICIAL -
CIUDAD DE LIMA Y DISTRITOS 2023**

Línea de investigación:

Herramientas Informáticas para una Gestión Eficiente y Transparente

Tesis para optar el grado académico de Doctor en Administración

Autor:

Hurtado Oliva, José

Asesor:

Chávez Navarro, Juan Roberto

ORCID: 0000-0002-0187-6165

Jurado:

Pajuelo Camones, Carlos Heráclides

Tejada Estrada, Gina Coral

Saenz Arenas, Esther Rosa

Lima - Perú

2024



GESTIÓN TECNOLÓGICA EN UNA CIUDAD INTELIGENTE DE FASE INICIAL - CIUDAD DE LIMA Y DISTRITOS 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD

30%

INDICE DE SIMILITUD

29%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

11%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

hdl.handle.net

Fuente de Internet

1%

2

dialogo-americas.com

Fuente de Internet

1%

3

dspace.unila.edu.br

Fuente de Internet

1%

4

repository.upb.edu.co

Fuente de Internet

1%

5

de.slideshare.net

Fuente de Internet

1%

6

derecho-ntic.blogspot.com

Fuente de Internet

1%

7

vsip.info

Fuente de Internet

1%

8

1library.co

Fuente de Internet

1%

9

revistas.unal.edu.co

Fuente de Internet



Universidad Nacional
Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

GESTIÓN TECNOLÓGICA EN UNA CIUDAD INTELIGENTE DE
FASE INICIAL - CIUDAD DE LIMA Y DISTRITOS 2023

Línea de Investigación:
Herramientas Informáticas para una Gestión Eficiente y Transparente
para optar el Grado Académico de Doctor en Administración

Autor

Hurtado Oliva, José

Asesor

Chávez Navarro, Juan Roberto

ORCID: N° 0000-0002-0187-6165

Jurado

Pajuelo Camones, Carlos Heráclides

Tejada Estrada, Gina Coral

Saenz Arenas, Esther Rosa

Lima - Perú

2024

DEDICATORIA

A Dios todopoderoso, a mi esposa Rosa, mis hijos Kenyi, Keiko y Oscar que me brindaron su comprensión y apoyo en las diferentes etapas del difícil, pero gratificante camino del Doctorado.

AGRADECIMIENTO

A todos los docentes de la Escuela de Posgrado de la “Universidad Nacional Federico Villarreal” que con sus valiosas enseñanzas y orientación nos ayudaron y lograron el éxito de nuestra Promoción conocida con el nombre de “Nacidos para triunfar”

También mis agradecimientos al Dr. Juan Roberto Chavez Navarro que me motivó y asesoró con sus conocimientos y calidad personal para culminar con éxito la presente investigación.

Una mención especial a la “Revista Cátedra Villarreal” editada por el Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Nacional Federico Villarreal, por sus exigencias y observaciones que aportaron en la calidad metodológica de la presente investigación.

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| RESUMEN | 8 |
| I. INTRODUCCIÓN | 10 |
| 1.1 Planteamiento del Problema | 13 |
| 1.2 Descripción del Problema | 13 |
| 1.3 Formulación del Problema | 25 |
| 1.4 Antecedentes | 26 |
| 1.4.1 Antecedentes Internacionales | 26 |
| 1.4.2 Antecedentes Nacionales | 32 |
| 1.5 Justificación de la Investigación | 36 |
| 1.6 Limitaciones de la Investigación | 36 |
| 1.7 Objetivos de la Investigación | 37 |
| II. MARCO TEÓRICO | 38 |
| 2.1 Gestión Tecnológica | 38 |
| 2.2. Ciudad Inteligente | 57 |
| 2.3. Definición de Términos Básicos | 77 |
| III. METODOLOGÍA | 81 |
| 3.1. Tipo de Investigación | 81 |
| 3.2 Población y Muestra | 85 |
| 3.3 Operacionalización de Variables | 85 |
| 3.4 Instrumentos | 86 |
| 3.5 Procedimientos | 90 |
| 3.6 Análisis de Datos | 90 |
| 3.7 Consideraciones Éticas | 90 |

| | |
|---|------------|
| | 5 |
| IV. RESULTADOS | 91 |
| 4.1. Resultados Obtenidos en la Unidad de Análisis | 91 |
| V. DISCUSIÓN | 115 |
| VI. CONCLUSIONES | 121 |
| VII. RECOMENDACIONES | 124 |
| REFERENCIAS | 128 |
| VI. ANEXOS | 134 |
| 6.1 Matriz de Consistencia | 134 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|-----|
| Tabla 1: Gestión Tecnológica en una ciudad inteligente de fase inicial – Ciudad de Lima y Distrito 2023 | 86 |
| Tabla 2: Responsables de las áreas técnicas de las Entidades Municipales | 88 |
| Tabla 3: Gestión Tecnológica: Planeación tecnológica; indicador: Análisis estratégico tecnológico | 95 |
| Tabla 4: Gestión Tecnológica: Planeación tecnológica, Indicador: Estrategia Tecnológica | 96 |
| Tabla 5: Gestión Tecnológica: Planeación tecnológica; Indicador: Plan Tecnológico | 97 |
| Tabla 6: Gestión Tecnológica: Planeación tecnológica; Indicador: Implementación y control. | 98 |
| Tabla 7: Gestión Tecnológica: UEF con gestión tecnológica; Indicador: Funciones y actividades de una UEF con gestión tecnológica. | 99 |
| Tabla 8: Ciudad Inteligente: Plan Estratégico para la componente tecnológica; Indicador: Plan Maestro de Ciudad Inteligente. | 100 |
| Tabla 9: Ciudad Inteligente: Plan Estratégico para la componente tecnológica; Indicador: Estrategia Tecnológica de ciudad inteligente. | 101 |
| Tabla 10: Ciudad Inteligente: Plan Estratégico para la componente tecnológica; Indicador: Plan tecnológico de ciudad inteligente. | 102 |
| Tabla 11: Ciudad Inteligente: Plan Estratégico para la componente tecnológica; Indicador: Primeros servicios de ciudad inteligente de fase inicial en el Perú. | 103 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1: Modelo de planeación tecnológica | 42 |
| Figura 2: Etapas necesarias en la producción de servicios inteligentes | 67 |
| Figura 3: Resultados obtenidos en la Unidad de Análisis | 94 |

RESUMEN

Objetivo: El propósito de la presente investigación fue examinar cómo puede ayudar la “gestión tecnológica” en la gestión eficiente y eficaz de proyectos de ciudad inteligente en el Perú, para su aplicación inicial en los proyectos de Ciudad Inteligente de Lima Metropolitana.

Método: Se observó y analizó el contexto para el desarrollo de ciudades inteligentes en el Perú, su regulación y la idiosincrasia del ciudadano peruano, porque los proyectos tecnológicos del Estado se desactualizan pronto; y cómo puede ayudar la “gestión tecnológica” en la mejora de los procesos, la creación de conciencia sobre las circunstancias sociales y la mejora de vida de los ciudadanos. También se analizó el proyecto de ciudad inteligente de la Municipalidad Distrital de Miraflores (MM). **Resultados:** i) la regulación de ciudades inteligentes es incipiente; ii) no se utilizan herramientas tecnológicas como consecuencia se tiene falta de visión prospectiva; y iii) la Unidad Estratégica Funcional (UEF) de ciudad inteligente requiere autonomía del poder municipal y iv) la “gestión tecnológica” aporta favorablemente a los resultados. En el caso de MM que no utiliza gestión tecnológica la solución de fibra óptica es rígida, con cobertura limitada y alto costo, en cambio, la solución con UEF con gestión tecnológica resulta en una red flexible con tecnología 5G, siendo más eficaz en costo y cobertura. **Conclusiones:** Se concluye que la Gestión Tecnológica con sus herramientas tecnológicas y una respectiva UEF puede ayudar en la gestión eficiente y eficaz de un proyecto de ciudad inteligente.

Palabras clave: gestión tecnológica, unidad estratégica funcional, planeación tecnológica, ciudad inteligente.

SUMMARY

Objective: The purpose of this research was to examine how “technological management” can help in the efficient and effective management of smart city projects in Peru, for its initial application in the Smart City projects of Metropolitan Lima. **Method:** The context for the development of smart cities in Peru, its regulation and the idiosyncrasy of the Peruvian citizen were observed and analyzed, why the State's technological projects soon become outdated; and how “technological management” can help in improving processes, creating awareness about social circumstances, and improving the lives of citizens. The smart city project of the District Municipality of Miraflores (MM) was also analyzed. **Results:** i) the regulation of smart cities is incipient; ii) technological tools are not used, consequently there is a lack of prospective vision; and iii) the Strategic Functional Unit (UEF) of the smart city requires autonomy from municipal power and iv) “technological management” contributes favorably to the results. In the case of MM that does not use technological management, the fiber optic solution is rigid, with limited coverage and high cost, however, the solution with UEF with technological management results in a flexible network with 5G technology, being more cost-effective and coverage. **Conclusions:** It is concluded that Technological Management with its technological tools and a respective UEF can help in the efficient and effective management of a smart city project.

Keywords: technology management, functional strategic unit, technological planning, smart city.

I. INTRODUCCIÓN

Como lo manifiesta Ellis (2022) la implementación de una ciudad inteligente de fase inicial va más allá de la simple planeación de un proyecto tecnológico, porque tiene interacción con la complejidad de la ciudad y el pensamiento complejo del ciudadano local, que trae como consecuencia resultados diferentes a los obtenidos en otras latitudes; también las amenazas locales y externas resultantes de un mal uso de la tecnología por falta de previsiones técnicas y debilidades regulatorias, que diversos gobiernos están impulsando el desarrollo de ciudades inteligentes en un entorno de amenazas externas desde el extranjero, por la intención de capturar la ingente cantidad de información que manejan los sistemas de una ciudad inteligente, ya sea para fines comerciales o de otra índole; y de amenazas locales que surgen por el avance de la inteligencia artificial aplicada a las ciudades inteligentes que trae como riesgo que los gobiernos al disponer de información sobre el comportamiento de la población, lo puedan utilizar para controlar y manipular su comportamiento y decisiones, con la justificación de los grandes beneficios en favor de la población.

Otro aspecto en el Perú está referido a la idiosincrasia regulatoria y falta de visión prospectiva para la adquisición de tecnología, que hace que los tiempos de aprobación de un proyecto sean muy largos y ya estén surgiendo nuevas versiones tecnológicas, con el riesgo consiguiente que la tecnología seleccionada ya esté en una etapa de madurez, y, por tanto, queden prontamente obsoletos.

En esta línea se observó que los fundamentos de la gestión tecnológica aportan herramientas tecnológicas que pueden ser utilizadas para la planeación de ciudades inteligentes, considerando no solo los aspectos tecnológicos, sino también, de su entorno, como son los aspectos regulatorios, las amenazas externas, la complejidad de la ciudad y la influencia del pensamiento complejo del ciudadano.

En el año 2022 en el Perú se han dado los siguientes principales eventos favorables para propiciar las bases para el desarrollo de ciudades inteligentes:

- a) Emisión de una norma para disponer la elaboración de una Estrategia Nacional de ciudades inteligentes, fuente Presidencia del Consejo de Ministros (PCM, 2022).
- b) Publicación del documento previo en elaboración de la Estrategia Nacional de Ciudades Inteligentes versión 1.1, fuente PCM (2022).
- c) Se suscribe memorándum de entendimiento entre el Gobierno Regional de La Libertad y la empresa pública de Corea del Sur LH (Korea Land & Housing Corporation), para la construcción total de una ciudad inteligente en el Tablazo del distrito de Huanchaco en un área de 105 hectáreas que aportará el Gobierno Regional, fuente Plataforma Digital del Estado Peruano (PDEP, 2021).
- d) En cartera en la Municipalidad Metropolitana de Lima (MML) de un proyecto prioritario de Plan Maestro de ciudad inteligente de Lima Metropolitana, fuente Instituto Metropolitano de Planificación (IMP, 2022).
- e) Inicio en junio 2022 de la implementación del primer proyecto de ciudad inteligente de fase inicial en el distrito de Miraflores, fuente Municipalidad de Miraflores (MM, 2022).
- f) Inicio de la implementación de la tecnología móvil 5G en diversos países del mundo incluido Perú, muy importante para soluciones inalámbricas de ciudad inteligente, fuente La Tercera (LT, 2022).
- g) Avance exponencial de la inteligencia artificial (IA), que mejora las aplicaciones con reconocimiento facial y los servicios de ciudad inteligente que usan sensores, fuente El Correo de Andalucía (ECA, 2023).

El año 2023 se tienen los siguientes eventos:

- a) Uso inicial de cámaras con reconocimiento facial con inteligencia artificial en algunos distritos de la ciudad de Lima, que mostró su utilidad para identificar agitadores sociales con antecedentes penales, lo que constituye una justificación para la implementación del servicio de seguridad ciudadana de ciudad inteligente de fase inicial, fuente Infobae (2023).
- b) El proyecto denominado ciudad inteligente de la Municipalidad de Miraflores se detuvo con el cambio de gobierno local, MM (2023), situación que continúa hasta la fecha.
- c) El 28 de setiembre de 2023, diversos diarios de la capital como Gestión (2023), El Comercio (2023) y El Peruano (2023), informaron que la Fiscalía constató un porcentaje significativo de cámaras de video vigilancia que están inoperativas en los principales distritos de la ciudad de Lima con mayor incidencia de sicariato, extorsión y robo, lo que es un indicador de lo que sucedería con la infraestructura de ciudad inteligente de fase inicial, si no se cuenta con presupuesto y una adecuada gestión tecnológica.
- d) Con fecha 19 de octubre de 2023 la Municipalidad Metropolitana de Lima, (MML, 2023) firmó un convenio con la empresa BITEL para el desarrollo de un proyecto piloto de Ciudad Inteligente de un año a desarrollarse en la zona de Barrios Altos del Cercado de Lima, con la instalación de cámaras, software, sistemas y una aplicación que permitirá comunicarse en tiempo real a los ciudadanos sobre cualquier tema, de seguridad, de limpieza y viceversa. Al respecto cabe mencionar que la empresa Bitel (2023) aún no posee cobertura 5G en la ciudad de Lima, de lo que se desprende que se utilizará la tecnología 4G disponible.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Para el desarrollo eficaz de ciudades inteligentes en la actualidad se requiere de un plan nacional, de una política de financiamiento y de una estrategia para compartir los recursos estratégicos de ciudad inteligente, por ejemplo, con centros nacionales de procesamiento de datos (CPD) y una plataforma de expertos en ciudad inteligente que brinden soporte y asesoramiento a los niveles de gobierno nacional, regional y local

Actualmente en el Perú para el caso de ciudades inteligentes no se cuenta con un plan nacional, ni con políticas de financiamiento, ni con expertos propios en ciudad inteligente, lo que representa una limitación para el desarrollo eficaz de ciudades inteligentes.

Otras limitaciones que se observan en las municipalidades de Lima Metropolitana es que no cuentan con una unidad de organización para la gestión de innovaciones tecnológicas, gran lentitud en los procesos de aprobación de los proyectos y falta de visión prospectiva para elegir las tecnologías adecuadas, lo que determina la pronta obsolescencia de las tecnologías elegidas.

El primer proyecto de ciudad inteligente en el Perú se estaba implementando en el distrito de Miraflores y se dio en las condiciones adversas que se han descrito, sin embargo, constituirá una valiosa experiencia para el futuro proyecto prioritario de ciudad inteligente de la MML.

El propósito de la presente investigación fue analizar el entorno tecnológico para el desarrollo de ciudades inteligentes en el Perú, comprender las razones porqué los proyectos tecnológicos propiciados por el Estado quedan prontamente obsoletos y cómo puede ayudar en la solución la “gestión tecnológica”.

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

De la Gestión Tecnológica

El término “Tecnológica” o “Tecnología”, según Bunge (2015) se origina en la técnica y en sus orígenes era un conjunto de prácticas o recetas orientado al trabajo manual, luego con el surgimiento de la ciencia surgen las técnicas científicas que se basan sobre conocimientos científicos, luego sigue una evolución de las técnicas prácticas, ahora con reglas justificadas por una disciplina científica, entonces, concluye, que se denomina tecnología a todo sistema de técnicas prácticas cuyas reglas estarán justificadas por una disciplina científica. Desde otro punto de vista, Isabella (2019) sostiene que la “técnica” durante la Primera Revolución Industrial recién se vincula con la ciencia y se comienzan a sistematizar los métodos de producción, pero el término y concepto de “Tecnología” recién aparece en publicaciones a fines del siglo XVIII relacionada a la ciencia y a la industria.

Respecto a la evolución del concepto de “gestión tecnológica Jiménez, Castellanos y Morales (2007) sostienen que:

- i. la primera generación de la gestión tecnológica como disciplina estaba orientada a la gestión de la investigación, tiene sus orígenes aproximadamente en el año 1945 a fines de la segunda guerra mundial, cuando Estados Unidos decide financiar proyectos de Ciencias Básicas, con el objetivo de crear nuevos inventos tecnológicos;
- ii. la segunda generación de la Gestión Tecnológica estaba orientada a la gestión de la innovación y la planeación tecnológica, se da aproximadamente en el periodo 1978 – 1989 en las grandes empresas, corporaciones e industrias y estuvo enfocada a satisfacer sus necesidades tecnológicas en el corto plazo, y,
- iii. una tercera generación de la gestión tecnológica es considerada como gestión tecnológica estratégica, que se integra a la estrategia corporativa y se orienta a más actividades, se inicia en los países desarrollados aproximadamente en el año 1990 y se caracteriza más específicamente por la integración de la estrategia tecnológica

con la estrategia de la unidad de negocio, es decir, la gerencia corporativa y la gerencia tecnológica toman decisiones conjuntas respecto a metas, estrategias, contenidos y presupuestos de la actividad de I&D en el corto, mediano y largo plazo.

Es importante notar que la gerencia tecnológica mencionada está referida a actividades de I&D y se corresponden con el concepto de UEF de Innovaciones Tecnológicas, que se maneja en la presente investigación como UEF con gestión tecnológica.

El problema de la gestión tecnológica en los países en desarrollo surge en la tercera generación, cuando la masificación de la tecnología en la industria y los negocios que no tienen unidades de I&D, ocasiona que la unidades de negocio se encarguen de manera integral de la estrategia tecnológica y la estrategia de negocio, limitándose el uso de la gestión tecnológica a las realidades particulares de cada organización, diluyéndose la integridad de sus conceptos al no contar con una UEF de innovaciones tecnológicas.

De las Ciudades Inteligente

El concepto de ciudad inteligente según refiere Segura et al. (2020) comenzó a desarrollarse en Europa a partir de los años noventa del siglo pasado inicialmente como ciudades digitales para afrontar los grandes retos relacionados a la eficiencia energética, disminuir las emisiones contaminantes y reconducir el cambio climático. Según refiere Sánchez (2017) el concepto de ciudad inteligente, inicialmente se conceptuaba como la ciudad que usa intensiva y extensivamente las TIC para proporcionar servicios a sus ciudadanos, pero este concepto ha ido evolucionando hacia una “ciudad inteligente y sostenible”, entendiendo como “sostenible”, la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

Las principales ciudades del mundo, según Laudante (2021), están trabajando en inteligencia artificial para aumentar el nivel de inteligencia de los servicios y garantizar una

vida cómoda de los ciudadanos, lo que induce a cambios en el comportamiento y en la «manera de usar» la ciudad; cada vez se hace más común hablar de edificios inteligentes, de nativos digitales, de la Industria 4.0, y de grandes ciudades del mundo clasificadas en un ranking de ciudades inteligentes, algunas de las cuales ya están probando el uso de drones para el transporte de personas, los automóviles autónomos, los automóviles voladores y la interacción cada vez más de los humanos con los robots en diferentes actividades.

Respecto al grado de desarrollo de las grandes ciudades en el mundo, la última versión publicada del Índice IESE Cities in Motion - ICIM (IESE, 2020), que es un índice de ciudades de gran cobertura, que incluye más de 100 variables, que pretende evaluar ciudades en relación a nueve dimensiones clave: capital humano, cohesión social, economía, gobernanza, medioambiente, movilidad y transporte, planificación urbana, proyección internacional y tecnología; y que permite identificar los puntos fuertes y débiles de cada una de las ciudades analizadas; así, en la versión del año 2020 del ICIM para 174 ciudades, 79 de ellas son capitales, representando un total de 80 países, siendo las 03 primeras ciudades inteligentes (1) Londres - Reino Unido (2) Nueva York - Estados Unidos y (3) París – Francia; la ciudad de Lima se ubica en el puesto 155 del mencionado ranking y en el puesto 15 entre las ciudades latinoamericanas, observándose un retroceso en los últimos años.

El problema actual de las ciudades inteligentes en los países en desarrollo que se observa está relacionado a la Inteligencia Artificial (IA) y a la tecnología 5G de la telefonía móvil. El desarrollo exponencial actual de la IA requiere que las soluciones tecnológicas de ciudad inteligente sean planeadas de manera rápida y eficiente, para evitar adquirir versiones que pronto quedan obsoletos. De otro lado, la llegada del 5G representa un hito importante en el grado de desarrollo que pueden alcanzar las ciudades inteligentes, al ser posible implementar soluciones inalámbricas de gran cobertura y capacidad para múltiples servicios de ciudad inteligente, con ventajas técnicas y económicas frente a las soluciones tradicionales con fibra

óptica. Según refiere Adamowicz, (2023), podemos considerar el año 2022 como el año del despegue definitivo del 5G, más de 200 operadores de todo el mundo han lanzado servicios comerciales en 80 mercados.

Cronología del contexto regulatorio en el Perú

Hasta el año 2017 no se evidenciaban acciones efectivas para la transformación de Lima como ciudad inteligente, y, al respecto para ese periodo, Copaja y Alegre (2019), manifiestan también que la ciudad de Lima no contaba con un plan de desarrollo y ordenamiento territorial vigente, y las iniciativas de innovación aún eran incipientes y estaban desvinculadas; también la falta de información para medir el estado de gobernanza y sus proyecciones dificultaba que se establezcan indicadores de evaluación; y además, el bajo índice de participación de los ciudadanos limeños ocasionaba un des empoderamiento social en las decisiones para el futuro de la ciudad.

En marzo de 2016, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC, 2016), publicó en su página web el primer documento sobre ciudades inteligentes “Plan Maestro sobre Nuevas Tendencias y Desarrollo de Infraestructura TIC que promuevan la construcción de Ciudades Inteligentes”, que fue el primer marco de referencia para posibles iniciativas con tecnología de ciudad inteligente en el Perú.

En el año 2017 la PCM (2020), con el Decreto Supremo N° 022-2017-PCM - artículo 47, se establece que la Secretaría de Gobierno Digital, ahora denominada Secretaría de Gobierno y Transformación Digital, es el órgano de línea, con autoridad técnico-normativa a nivel nacional, responsable de formular y proponer políticas nacionales y sectoriales, planes nacionales, normas, lineamientos y estrategias en materia de Informática y de Gobierno Electrónico, y ejerce la rectoría del Sistema Nacional de Informática.

El 13 de setiembre de 2018 la PCM (2020), publica el Decreto Legislativo N° 1412 - Ley de Gobierno Digital que establece el marco de gobernanza del gobierno digital para la

adecuada gestión de la identidad digital, servicios digitales, arquitectura digital, interoperabilidad, seguridad digital y datos, así como el régimen jurídico aplicable al uso transversal de tecnologías digitales en la digitalización de procesos y prestación de servicios digitales por parte de las entidades de la Administración Pública en los tres niveles de gobierno.

El 9 de enero de 2020 la PCM (2020), publica el Decreto de Urgencia N° 006-2020, que crea el Sistema Nacional de Transformación Digital como un Sistema Funcional del Poder Ejecutivo, con la finalidad de fomentar e impulsar la transformación digital de las entidades públicas, las empresas privadas y la sociedad en su conjunto, fortalecer el uso efectivo de las tecnologías digitales, las redes y los servicios digitales por parte de los ciudadanos y personas en general, entre otras.

En junio de 2020, según información de Andina (2020), la Secretaría de Gobierno Digital anuncia que con el financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), se implementará la Plataforma Nacional de Gobierno Digital, el cual inició operaciones el 21 de julio de 2022 para habilitar servicios de nube privada del Estado y ha sido implementada en el Data Center del Banco de la Nación que cuenta con una certificación internacional de alto nivel de seguridad para alojar plataformas de esta envergadura. Este detalle es muy importante, porque la necesidad de un Data Center es un recurso caro y limitante para un gobierno local y el Data Center del Banco de la Nación podría ser la base de un Data Center Nacional para su uso compartido en una red de ciudades inteligentes.

Con fecha 31 de marzo de 2021 según la PDEP (2021), se suscribe memorándum de entendimiento entre el Gobierno Regional de La Libertad y la empresa pública de Corea del Sur LH (Korea Land & Housing Corporation), para la construcción de una ciudad inteligente en el Tablazo del distrito de Huanchaco en un área de 105 hectáreas que aportará el Gobierno y las empresas coreanas invertirían aproximadamente 100 millones de dólares para la construcción de grandes bloques de edificios y complejos residenciales con estilos de vida

modernos, amplios espacios verdes, infraestructura y tecnología de última generación, avanzado sistema de transportes, alta tecnología en seguridad y el uso de energía limpia y renovable.

Informa la PCM (2022), que con fecha 16 de octubre de 2021 se publicó el Decreto Supremo N° 164-2021-PCM que aprueba la Política General de Gobierno para el periodo 2021 – 2026; y, en el marco del eje 8 de la Política General de Gobierno se establece el compromiso de impulsar una transformación digital con equidad, para lo cual la PCM a través de la Secretaría de Gobierno y Transformación Digital ha iniciado las acciones necesarias para elaborar una Estrategia Nacional de Ciudades Inteligentes y Sostenibles.

Paralelamente, según información de Andina (2021), el 13 de abril del 2021 el Perú firmó, por el plazo de tres años, un Memorando de Entendimiento (MoU) con el gobierno de Corea del Sur, para impulsar tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial, internet de las cosas, big data y ciudades inteligentes. En esa línea la PCM (2021), informa con fecha 14 de octubre de 2021 se inauguró el Centro de Cooperación en Gobierno y Transformación Digital Perú-Corea con el fin de impulsar la innovación, la inclusión y transformación digital del país en favor de la ciudadanía.

En base a lo anterior, informa PCM (2022), que en julio de 2022 se conformó un equipo de expertos de Alemania, Corea del Sur y Perú, vinculados a la academia, la sociedad civil, la empresa privada y los tres niveles de gobierno (ejecutivo, legislativo y judicial) con el fin de plantear la Estrategia Nacional de Ciudades Inteligentes; y de evaluar candidatos para el desarrollo de pilotos de ciudad inteligente en Lima y al interior del país.

Con fecha 20 de octubre de 2022, la PCM (2022) con el fin de recibir propuestas y sugerencias para la elaboración de la Estrategia Nacional de Ciudades Inteligentes, se publica como referencia la primera versión del proyecto correspondiente que está elaborando la

Secretaría de Gobierno y Transformación Digital, en el que se reconoce que no existe un Plan Estratégico de ciudad inteligente en el Perú.

Actualmente se está manejando el concepto de ciudades inteligente como se indica en PCM (2021), como parte de la Transformación Digital, que según se define en el Decreto Supremo N° 157-2021-PCM, es el proceso continuo, disruptivo, estratégico y de cambio cultural que se sustenta en el uso intensivo de las tecnologías digitales, sistematización y análisis de datos para generar efectos económicos, sociales y de valor para las personas.

El 13 de abril de 2021 el MTC (2021), autorizó a las empresas Telefónica del Perú, América Móvil y Entel Perú la implementación de la tecnología 5G para servicios móviles, bajo el estándar NSA (sobre redes existentes) en los bloques de espectro asignados previamente en las bandas 1.7 GHz, 2.1 GHz, 2.5 GHz y 3.5 GHz. A la fecha, según información de las páginas web de las empresas operadoras de telefonía móvil en el Perú, en los principales 21 distritos de la ciudad de Lima, en determinadas zonas, ya se cuenta con señal 5G, cuya velocidad, ancho de banda y cobertura mejorará sustancialmente con la adjudicación próxima de la banda 3500 MHz especialmente asignada para el 5G, siendo técnicamente posible a la fecha, la interconexión inalámbrica de los sensores del internet de las cosas, y la interconexión con chip celulares de las cámaras de video vigilancia para seguridad ciudadana, todo lo cual hará viable más económicamente la implementación de las ciudades inteligentes en la ciudad de Lima y en las regiones del país con próxima cobertura de la señal 5G.

También es importante considerar la influencia tecnológica de telecomunicaciones que podría tener el megapuerto de Chancay, que según Infobae (2023) está siendo construida por Cosco Shipping, una empresa china, que obviamente traerá la tecnología más avanzada, entre otros, para construir una red privada de inteligencia artificial soportado en 5G y conectado a las Plataformas de China, que posibilitará un Megapuerto Inteligente. El megapuerto de Chancay según Infobae (2023), es un proyecto chino con una inversión total de \$3.600 millones

de dólares cuando se culmine, prevista para iniciar operaciones a fines del 2024, que está ubicado a 80 kilómetros al norte de Lima, y será uno de los puntos clave para la salida de las materias primas que la región exporta a China, como el cobre y otros minerales que Perú produce.

Se puede concluir que el aspecto regulatorio para el desarrollo de ciudades inteligentes en el Perú aún está en proceso.

La situación en Lima Metropolitana

El 29 de junio de 2022, MM (2022) inició las operaciones del primer Proyecto de Ciudad Inteligente del distrito de Miraflores y del Perú, con la instalación en la cuadra 29 de la Av. Benavides del primer pórtico de ciudad inteligente, que forma parte de un total de 19 pórticos que serán instalados en los siguientes meses; y en base a un convenio de cooperación interinstitucional con el Ministerio del Interior, la central de vigilancia de Serenazgo de la Municipalidad Miraflores ha sido interconectado con la base de datos de la Policía Nacional del Perú.

El 14 de septiembre de 2022, según se indica en IMP (2022), la MML aprobó el Plan de Desarrollo Metropolitano de Lima 2021-2040 - PLANMET 2040, en el que cabe resaltar:

- a) en la Matriz de Proyectos Estratégicos, en el numeral 6, se considera el proyecto “Implementación del Plan Maestro de Ciudad Inteligente de Lima Metropolitana”, con un monto en el corto plazo de 392 millones de soles y en el mediano plazo con un monto de 168 millones de soles, con financiamiento APP (alianza público privado);
- b) en la Matriz de Proyectos Prioritarios, en el numeral 105, se considera el proyecto “Creación e Implementación de la tecnología Smart City para el desarrollo empresarial de Lima Metropolitana”, con un monto en el largo plazo de 180

millones de soles, con financiamiento de Donaciones y Transferencias, Privadas o Públicas;

- c) en el Programa de Inversiones, en el numeral 232, se considera el proyecto “Ampliación e Instalación de Banda Ancha, con fibra óptica, para la conectividad integral y desarrollo social de la Región Lima, cuya modalidad de financiamiento aún está por definir, y que facilitaría la ampliación de la cobertura de los servicios de ciudad inteligente.

Entonces, el Plan de Desarrollo Metropolitano es un Plan de Desarrollo Urbano (PDU) en el cual está integrado el Plan Maestro de ciudad inteligente. Conceptualmente, el PDU según, Castillo-García (2020), es un instrumento técnico - normativo y de gestión que se elabora como resultado de la planificación del desarrollo urbano sostenible. Se observa que aún está pendiente la elaboración del Plan Maestro de ciudad inteligente para los numerales a) y b), constituyendo una buena oportunidad para aplicar en ellos los fundamentos de la “gestión tecnológica”; también se infiere que un proyecto de ciudad inteligente debe formar parte del PDU de la municipalidad, es decir, existe una estrecha relación entre un proyecto de ciudad inteligente y el PDU de la municipalidad, que básicamente es el resultado de la planificación de su desarrollo urbano sostenible

Según se refiere en Maldonado et al. (2020), los únicos distritos de la ciudad de Lima con capacidad de autofinanciamiento y alto nivel socioeconómico de su población para hacer viables los proyectos de ciudad inteligente son i) Miraflores, ii) San Isidro, iii) Santiago de Surco, iv) San Borja y v) La Molina; y, también señala la necesidad de un plan estratégico a largo plazo que no dependa de las autoridades que gobiernan el municipio, sino de una Entidad independiente con autonomía para implementar y controlar todo lo referido a la transformación de ciudad inteligente, resultados que deja en evidencia la necesidad de la intervención del Estado si se quiere la transformación de Lima Metropolitana en ciudad inteligente y sostenible.

Según Infobae (2023), en su página web “*Inteligencia artificial se suma para enfrentar la inseguridad ciudadana al identificar a los delincuentes más buscados*”, informa que MML anunció la implementación de una nueva estrategia para frenar la ola de robos y asaltos que azota a la capital, mediante una plataforma tecnológica con inteligencia artificial (IA) que ayudará a identificar los rostros de delincuentes; en esa línea, según información de MML (2023) con fecha 19 de octubre de 2023 se firmó un convenio con la empresa BITEL con el compromiso de inversión de 500 mil dólares de la mencionada empresa para el desarrollo de un proyecto piloto de Ciudad Inteligente de un año a desarrollarse en la zona de Barrios Altos del Cercado de Lima, con la instalación de:

- 14 cámaras Smart de Seguridad y Tránsito, con funcionalidades de valor agregado como el reconocimiento facial y de placas.
- Software IOC del Centro de Operaciones Inteligente, considerado el cerebro del sistema Smart City, que centralizará toda la información recopilada por la APP ciudadana, las cámaras de videovigilancia, permitiendo así, la toma de decisiones basadas en el análisis y procesamiento de datos.
- Software VMS (Análisis Inteligente de Seguridad) para optimizar el monitoreo tradicional de seguridad ciudadana a través del uso de inteligencia artificial y la integración de bases de datos para el reconocimiento facial de personas que están requisitorias o que hayan cometido delitos con anterioridad.
- Software Traffic ID (Análisis Inteligente de Tránsito), para prevenir y fiscalizar el tránsito de manera automática, generar estadísticos del flujo vehicular, análisis de transitabilidad, reconocimiento de placas, entre otras funcionalidades.
- App Ciudadana Smart City Lima, para promover la participación ciudadana mediante un aplicativo móvil que permite la generación de reportes o denuncias ciudadanas, la emisión de alertas o notificaciones municipales, acceso inmediato a

un directorio de emergencias y un mapa digital de servicios urbanos, entre otras funciones.

De la Unidad de Análisis: Municipalidad de Miraflores (MM)

Se elige como Unidad de Análisis a la Municipalidad de Miraflores porque tiene el primer proyecto en ejecución de ciudad inteligente en el Perú, publicitado como “Miraflores Ciudad Inteligente” cuya instalación según MM (2022), se inició en mayo de 2022 y su completamiento estuvo previsto para julio de 2023, aunque a la fecha se encuentra paralizado por problemas de auditoría interna. El sistema está dotado con cámaras lectoras de placas de rodaje de autos y motos, y con cámaras de reconocimiento facial; este proyecto se está ejecutando con recursos propios del municipio por un monto de 48 millones de soles y contempla una red de transmisión con tecnología de fibra óptica para brindar los primeros servicios de ciudad inteligente de videovigilancia de seguridad ciudadana y control de tráfico, información registrada en MM (2022), con un avance de implementación del 70% a diciembre 2022 según manifiesta el proveedor consorcio CK City, pero cuyo contrato está siendo fiscalizado por la nueva gestión municipal según informa MM (2023).

El planeamiento del proyecto se realizó de manera práctica, lo que se deduce de la información de la página web de MM (2022), que en febrero del 2020 se realiza un proyecto piloto para detectar actos delincuenciales e identificación de placas vehiculares, utilizando cámaras biométricas con capacidad de reconocimiento facial basados en la tecnología de software analítico de gestos y movimientos, los que fueron instalados en 10 modernas unidades móviles interconectadas con la Policía Nacional del Perú (PNP), Serenazgo de la MM y el RENIEC; así se consigue de manera experiencial los criterios para el planeamiento de la ciudad inteligente en el distrito de Miraflores.

De acuerdo a las observaciones realizadas, como UEF de ciudad inteligente para las actividades correspondientes se conformó un Comité multi gerencial, que preparó el plan

tecnológico directamente como “expediente técnico” y realizó las labores de coordinación con el proveedor de los sistemas de ciudad inteligente, siendo de preocupación la temporalidad de esta UEF.

El resultado del proyecto, según MM (2022) fue una solución basada en una red de fibra óptica para soportar 19 pórticos con tecnología de ciudad inteligente para videovigilancia y control de tráfico, con un costo de 48 millones de soles, que están siendo instalados progresivamente.

En conclusión, podemos afirmar que la gestión tecnológica no es utilizada hasta la fecha en el ámbito de los proyectos tecnológicos del Estado peruano, pero se constituye como una buena opción para la planeación y gerencia de las innovaciones tecnológicas, en especial de las futuras ciudades inteligentes de fase inicial. Respecto al desarrollo de las ciudades inteligentes se observa que la llegada de la tecnología 5G constituye un antes y después de la manera de implementar ciudades inteligentes y respecto al aspecto regulatorio se ha avanzado, pero aún falta aprobar una Estrategia Nacional de Ciudades Inteligentes con dispositivos legales complementarios como un Plan Estratégico para implementar las ciudades inteligentes a nivel nacional, que tenga en cuenta el problema de financiamiento, capacitación e interferencia política de las autoridades locales.

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Problema General

¿De qué manera puede ayudar la Gestión Tecnológica en una Ciudad Inteligente de Fase Inicial – Ciudad de Lima y Distritos 2023?

Problemas Específicos

¿Cómo la planeación tecnológica puede ayudar en la gestión de una ciudad inteligente?

¿De qué manera una UEF con gestión tecnológica puede ayudar en la gestión de una ciudad inteligente?

1.4 ANTECEDENTES

1.4.1 *Antecedentes Internacionales*

Gaspari (2021) *Determinantes del proceso de transformación de la ciudad de Quilmes en una ciudad sostenible e inteligente. Modelo piloto: desafíos para la recuperación de la ribera quilmeña*. Repositorio Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Argentina. Tesis para optar el grado académico de Maestro.

El presente trabajo de investigación de Gaspari (2021) toma como caso de estudio a la Ciudad de Quilmes, Provincia de Buenos Aires, Argentina, con el principal objetivo de lograr una herramienta técnica que permita identificar factores o determinantes de transformación que la conviertan en una ciudad sostenible e inteligente; es de enfoque cualitativo y de carácter exploratorio, se enfoca en indagar un tema específico o problema de investigación poco conocido o estudiado hasta el momento para la Ciudad de Quilmes; siendo sus principales conclusiones:

- a. En los municipios se observa falta de una planificación coordinada y un riguroso monitoreo de la ejecución de políticas públicas;
- b. También limitaciones presupuestarias, bajas posibilidades de acceso a crédito y desequilibrio fiscal que deriva en la imposibilidad de financiar sus proyectos de inversión;
- c. La contemporánea pero extensa bibliografía sobre sostenibilidad e inteligencia aplicada a ciudades parecen describir un escenario ideal y futurista, pero no se detiene en analizar el grado de coherencia y factibilidad del camino a transitar;

- d. La única solución para lograr resultados concretos es fortalecer el plan estratégico local, blindarlo de estabilidad y sostenerlo en el tiempo para dar cumplimiento a aquellas metas estratégicas definidas y mantenidas por varios largos años;
- e. El plan estratégico definido deberá estar perfectamente articulado con diferentes planes de acción sobre áreas sensibles con la posibilidad que las autoridades de turno los puedan ajustar según sus planes de gobierno, los cuales surgen de promesas electorales.

En la presente investigación para la ciudad de Lima, con las observaciones y análisis efectuado se corroboran similares situaciones, para lo que planteamos como solución la implementación de UEFs de ciudad inteligente con el uso de la gestión tecnológica, como un mecanismo que garantice su autonomía del poder político.

Hernández et al. (2018) *Planeación Inteligente de Ciudades*. Repositorio Universidad Autónoma del Estado de México. Trabajo de investigación.

La presente investigación como propuesta de soluciones prácticas de los autores Hernández et al. (2018), se enfoca, principalmente, en el diseño y planeación de un clúster (racimo) urbano para ciudades inteligentes y de bajo carbono como modelo de diseño urbano inteligente; siendo sus principales conclusiones:

- a. Resulta necesario un cambio de paradigma respecto a uso de modelos obsoletos de planeación urbana existentes todavía, pues lejos de crear ciudades y poblaciones habitables, generan y aglutinan numerosos problemas;
- b. La planeación urbana inteligente debe estar basada en el diseño de clústeres o racimos urbanos de bajo carbono;
- c. La planeación inteligente de ciudades comienza desde una escala arquitectónica, pasando por planeación urbana de barrios y sectores urbanos hasta ciudades y regiones.

Estas conclusiones coinciden con nuestro planteamiento que se requiere un manejo diferente de los proyectos tecnológicos promovidos por el Estado peruano para evitar que siempre queden obsoletos prontamente. También el concepto de cluster es necesario en la planificación regional o nacional de ciudades inteligentes para promover su integración y que abarque barrios, sectores urbanos, hasta ciudades y regiones.

Miranda y Rendón (2019) *Ciudades y territorios inteligentes desde la perspectiva de la vigilancia tecnológica*. Revista Dimensión Empresarial vol.17 no.4 Barranquilla Oct./Dec. 2019.

El artículo de investigación de Miranda y Rendón (2019) identificó elementos clave sobre cómo implementar una ciudad o un territorio inteligente desde una perspectiva tecnológica en Colombia; el estudio encontró que la consecución de un territorio inteligente tiene dos grandes componentes, a) el compromiso político al más alto nivel, traducido en los Planes de Desarrollo, creando sinergias económicas, tecnológicas y de bienestar social y b) el componente social, técnico y financiero, que consulta las realidades regionales para modelar y ejecutar el territorio inteligente de forma participativa.

Es importante señalar las siguientes conclusiones del trabajo de Miranda y Rendón (2019):

- Mediante el uso de herramientas de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva, se propuso hallar los pasos estratégicos para lograr una ciudad o un territorio inteligente, determinándose que la estrategia tiene dos grandes componentes, a) la definición de la política pública sobre territorios-i en un marco que encaje lo nacional, lo departamental y lo municipal, de tal forma que se pueda crear sinergia económica y bienestar social de país, y b) los pasos técnicos y financieros para modelar e implementar el territorio-i, concebido como un espacio de desarrollo social;

- El desarrollo e implementación de territorios-i requiere del concurso de todas las esferas de gobierno (nacional, departamental, y municipal), la sociedad civil, los centros de conocimiento y el sector privado, para cocrear el plan estratégico de desarrollo (modelo de cuatro hélices);
- Lograr territorios-i es un esfuerzo de largo plazo que supera los períodos de gobierno, por lo cual, el desarrollo e implementación del proyecto requiere de una gerencia externa, monitoreada por los representantes de los grupos de interés;
- La mayor conectividad y generación de big data puede ayudar a expandir la democracia, entendida como ciudadanos libres, ilustrados, conscientes y participativos, para mejorar su calidad de vida, sin embargo, un mal manejo de los datos ciudadanos también puede cercenar la democracia;
- Digitalizar el país y dejar que sean las fuerzas del mercado las que desarrollen el concepto de ciudad-i, conduce a que las ciudades con ventajas de aglomeración, capacidad económica, emprendimiento e innovación (Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla) logren avances aislados, profundizando las brechas regionales de desarrollo, sin una sinergia de país, adicionalmente, crean el estímulo para que los jóvenes abandonen el campo en busca de mejores oportunidades en la ciudad, lo que atenta contra la seguridad alimentaria del país, la ocupación pacífica del territorio, y la seguridad en las ciudades.

Es importante resaltar que Miranda y Rendón (2019) proponen una estrategia para la implementación de ciudades inteligentes que comprometen a todos los niveles de gobierno y stakeholders incluyendo a la ciudadanía, visión con el cual coincidimos y en cuanto a lo relacionado a la necesidad de una Gerencia externa, para el caso del Perú estamos planteando la creación de una UEF de ciudad inteligente de nivel nacional, interrelacionada con UEFs de

nivel regional y local, en las cuales se maneje las herramientas de la gestión tecnológica para resolver todos los problemas identificados, optimizando recursos financieros y humanos.

Bavoleo (2022) *Ciudades sustentables e inteligentes. El plan surcoreano de desarrollo de Smart-Cities*. Conferencia inaugural de la Maestría en Relaciones Internacionales de Gobiernos y Actores Locales de la Universidad de Guadalajara, Guadalajara, México.

TV Perú Noticias (TVPE , 2021) informa que el Estado peruano tiene vigente un memorando de entendimiento con la República de Corea del Sur para impulsar tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial y las ciudades inteligentes, entre otras tecnologías digitales, y en esa línea será interesante conocer cómo se conciben actualmente los proyectos piloto de ciudad inteligente en Corea del Sur; que nos dará idea de lo que podría ser las tendencias futuras de las ciudades inteligentes en el Perú, luego de superada la fase inicial.

En Corea del Sur como parte del Proyecto Piloto Nacional de Ciudades Inteligentes, Bavoleo (2022), expone que se eligió uno de los barrios de la Ciudad Nueva de Sejong, denominado Sejong 5-1 que está destinado a residencias, para desarrollar un proyecto piloto de ciudad inteligente en el periodo 2018 – 2023, con el objetivo de cambiar el día a día de las personas a través de siete áreas estratégicas, a saber: 1) movilidad; 2) salud; 3) educación; 4) energía; 5) gobernanza; 6) cultura y; 7) trabajo.

Así, en el ámbito de la movilidad y el transporte, manifiesta Bavoleo (2022), que se fijaron objetivos para reducir la congestión del tráfico, con beneficios en el tiempo de desplazamiento vehicular y la mejora de la calidad del aire. Al respecto, la congestión del tráfico es uno de los principales problemas que el gobierno peruano ha identificado en las ciudades peruanas.

Respecto a las innovaciones en el área de la salud, Bavoleo (2022), expone que la recopilación de registros de salud de los pacientes y su análisis para cuantificar la probabilidad de futuras enfermedades se sistematiza con inteligencia artificial, lo que además permite contar

con información actualizada sobre las condiciones del paciente; todo esto sumado a un plan automatizado para lograr respuestas rápidas a las emergencias. En el Perú para avanzar en dicha línea es necesario trabajar primero un Plan para homologar las historias clínicas de los diferentes hospitales y clínicas, de manera que sea viable su interconexión posterior con el uso de la inteligencia artificial y lograr los objetivos como los señalados en el proyecto piloto coreano.

En educación, manifiesta Bavoleo (2022), se plantea una metodología de educación personalizada orientada al autoaprendizaje, con la introducción de currículos con estándares internacionales que fomenten la creatividad, el pensamiento crítico y el uso de facilidades tecnológicas integradas, como impresoras 3D, robots, realidad virtual y realidad aumentada, todo ello vinculado con áreas de trabajo con la intención de que los programas de estudio apoyen la creación de empresas o favorezcan el desarrollo profesional contemporáneo que facilite la búsqueda de empleo. En el Perú se ha legislado el ingreso libre a las universidades, pero aún no se reglamenta; el modelo coreano podría ser una alternativa y también podría evaluarse su aplicación en la educación escolar del sector rural, aprovechando que los satélites de órbita baja, como el caso de la empresa Starlink, ya tienen cobertura en nuestro país para el transporte de internet.

Con relación a la gobernanza que es un punto muy importante, Bavoleo (2022), que entre sus objetivos señala que la participación de los vecinos es fundamental y se propone una ciudad inteligente abierta, donde los ciudadanos y el sector privado tengan participación activa y cooperen cotidianamente en la identificación y solución de problemas, para lo cual se ha instalado una plataforma denominada Living Lab, donde los habitantes pueden compartir problemas, proponer soluciones y comunicarse con las autoridades de la ciudad. En el Perú, con la colaboración del gobierno coreano se está avanzando en la implementación con inteligencia artificial de la Plataforma Nacional de Gobierno Digital.

1.4.2 Antecedentes Nacionales

Maldonado et al. (2020) sustentan la tesis “*Determinación de los factores críticos para la transformación de un distrito de Lima Metropolitana en una smart city*” en la Universidad ESAN – Perú, para optar el grado académico de Maestro. El motivo de la investigación es la problemática para la transformación de un distrito de Lima Metropolitana en una ciudad inteligente, para lo cual Maldonado et al. (2020) proponen acciones para la transformación de una ciudad tradicional a ciudad inteligente, utilizando la metodología de investigación cualitativa y cuantitativa descriptiva, enmarcándose como una investigación descriptiva, interpretativa, y de campo virtual, lo cual facilita determinar los factores críticos que se identifican en la transformación de un distrito de Lima Metropolitana en una ciudad inteligente.

Como resultados principales de la investigación de Maldonado et al. (2020), se enumeran los siguientes factores iniciales que corresponden a los factores determinantes:

- a) Infraestructura y conectividad: Se debe contar previamente con infraestructura de fibra óptica, red de acceso que puede ser 4G/5G, sensores, cámaras de video vigilancia;
- b) Plan Estratégico a largo plazo, que considere financiamiento, agentes integrados y alianzas con el sector privado;
- c) Implementación de Inter operatividad, que significa el involucramiento de los distintos agentes o stakeholders, quienes adquieren responsabilidades, derechos y beneficios.

Con relación a estos factores iniciales y la gestión tecnológica, para el caso peruano se tiene la siguiente situación:

- i. De acuerdo con información del MTC (2023) 36 municipalidades de Lima Metropolitana ya cuentan con interconexión de fibra óptica con la Central 105 de la PNP, sin embargo, solo 09 municipalidades están utilizando dicha

interconexión. Con relación a la conectividad 4G/5G, según información del mapa de cobertura nperf (2023), todos los distritos tienen cobertura 4G y algunos tienen cobertura parcial de 5G, lo que ya permitiría el uso de chips celulares para interconectar las cámaras de videovigilancia y los sensores de ciudad inteligente, sin embargo, aún está pendiente la regulación que permita tarifas viables.

- ii. Respecto al plan estratégico a largo plazo que considere el financiamiento y otros, en nuestra investigación estamos planteando que esto se considere en la Estrategia Nacional de ciudades inteligentes y/o Plan Estratégico Nacional de ciudades inteligentes.
- iii. La interoperatividad referida a las responsabilidades compartidas de los stakeholders, es recomendable sea considerado también en la normatividad específica de ciudades inteligentes.

Copaja-Alegre y Esponda-Alva (2019). *Tecnología e Innovación hacia la Ciudad Inteligente - Avances, perspectivas y desafíos*. Bitácora Urbano Territorial, 29 (2): 59-70. <https://doi.org/10.15446/bitacora.v29n2.68333>. El artículo de Copaja-Alegre y Esponda-Alva (2019) está referido a la ciudad de Lima, se toma como ciudades de referencia para este estudio Barcelona y Medellín para comparar el estado actual de las iniciativas, planes y propuestas urbanas relacionadas con la tecnología y la innovación, lo que permitirá conocer sus potencialidades, y evidenciar los riesgos y desafíos prioritarios que deberán enfrentar hacia la configuración de un modelo de ciudad sostenible inteligente; se arribaron a las siguientes conclusiones:

- a) El concepto de ciudad inteligente continúa reformulándose y su implementación en los centros urbanos debe ser adaptándolo a las problemáticas locales;
- b) Actualmente, las visiones más aceptadas son aquellas que consideran la ciudad sostenible, con énfasis en el uso de las tecnologías;

- c) No es recomendable generalizar las experiencias de otras ciudades, porque todos poseen realidades y perspectivas diferentes; en especial en el contexto latinoamericano, donde todavía existen desigualdades socioeconómicas marcadas que trae como resultado ciudades fragmentadas social y territorialmente;
- d) Las experiencias de la ciudad de Barcelona y la ciudad de Medellín demuestran que existe una correlación positiva entre los avances de innovación tecnológica, con el desarrollo urbano sostenible e integrado;
- e) En comparación con los países de la región, Perú refleja índices bajos en innovación y desarrollo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), lo que dificulta que se puedan ejecutar planes de acción y proyectos piloto de ciudades inteligentes; las iniciativas del Estado para el fortalecimiento de este sector necesitan cohesionarse y trabajar colaborativamente con otros actores, como instituciones educativas y empresas privadas, para dinamizar el ecosistema de tecnología e innovación en el país, crear un capital humano competitivo e innovador, y nuevos mercados económicos de emprendimiento.

El presente Estudio de Copaja-Alegre y Esponda-Alva (2019), señala que el concepto de ciudad inteligente continúa reformulándose y debe adaptarse a cada realidad, lo que refuerza nuestra hipótesis que los proyectos de ciudad inteligente son más complejos que un proyecto tecnológico convencional y requiere de un manejo especializado, como puede ser con el uso de la “gestión tecnológica”, para analizar las innovaciones tecnológicas más convenientes a cada realidad en particular y no generalizar soluciones de otras latitudes.

Vega Esquen (2021) sustenta la tesis “*Modelo de ciudad inteligente sostenible para la gestión de proyectos de inversión pública de la Municipalidad de Pátapo*” en la Universidad César Vallejo – Perú, para optar el grado académico de Maestro. El motivo de la investigación de Vega Esquen (2021) es la problemática en la gestión de proyectos de inversión pública,

como la mala planificación, falta de un equipo multidisciplinario, sobrevaloración, deficiencias en el cumplimiento de funciones y asignación de roles, incumplimiento de plazos determinados, falta de un análisis de posibles riesgos en los proyectos y ausencia de comunicación; para resolver esta situación el autor utiliza la metodología de investigación con enfoque cuantitativo de tipo descriptivo – propositivo, de diseño no experimental de corte transversal, para proponer un modelo de ciudad inteligente sostenible para la gestión de proyectos de inversión pública. Como resultado de la investigación de Vega Esquen (2021), se enumera las siguientes conclusiones:

- 1) Un modelo de ciudad inteligente sostenible para la gestión de proyectos de inversión pública puede ser una herramienta de gobernanza que promueve eficientemente un desarrollo sostenible e integrado que aborda los crecientes desafíos de la urbanización mediante el uso de la tecnología y la innovación, para lograr mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos y optimizar los servicios públicos y la transparencia gubernamental;
- 2) Insatisfacción de la población con la gestión de proyectos de inversión pública que procuran la transformación urbana digital basado en la planificación de desarrollo urbano integrado y sostenible;
- 3) Los instrumentos de gestión municipal tienen carencias de contenido, están desfasados de la problemática real de la ciudadanía y están desarticulados de las políticas y planes nacionales e internacionales;

El diagnóstico expuesto nos muestra que el principal problema en los municipios del interior del país es el hecho que no se cuenta con personal calificado, lo que pone en riesgo la sostenibilidad de cualquier proyecto de ciudad inteligente que se pueda realizar. Al respecto, una UEF de ciudad inteligente principal ubicada en el ente rector de ciudades inteligentes, que

esté interrelacionada e integrada con los diversos UEFs de ciudad inteligente regionales o locales es la propuesta de solución viable para esta problemática.

1.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación se justifica teóricamente porque está fundamentada en teorías ya existentes y busca contribuir con un modelo de planeamiento tecnológico adaptado con los fundamentos de la gestión tecnológica para su aplicación en proyectos de ciudad inteligente.

Posee justificación práctica porque se presentan propuestas que ayudarán a los responsables de los diferentes niveles de gobierno nacional, regional y local a tomar decisiones mejor informadas en la planeación de nuevas ciudades inteligentes de fase inicial.

La trascendencia social de esta investigación está representada en el beneficio que tendrán los ciudadanos de contar con proyectos eficientes y eficaces, que posibiliten servicios de ciudad inteligente que progresivamente mejoren su calidad de vida y se preserve el medioambiente en favor de las generaciones futuras.

1.6 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación es de enfoque cualitativo de manera que se generan hipótesis y recomendaciones con una visión emancipadora con objetivos más allá de lo mínimo necesario para resolver los problemas identificados y que dependen de los individuos participantes para analizar, comprender e implementar acciones considerando las necesidades sociales, la prospectiva tecnológica y la prioridad de la mejora de vida de las personas y la conservación del medioambiente para las generaciones futuras.

El estudio se realizó dentro del marco de los preceptos teóricos de la gestión tecnológica, del planeamiento estratégico y de los lineamientos de ciudad inteligente contenidos en el “*Plan Maestro sobre Nuevas Tendencias y Desarrollo de Infraestructura TIC*”

que promuevan la construcción de Ciudades Inteligentes” propuesto por el MTC en el año 2016, único referente para el Perú hasta el año 2022.

1.7 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo General

Identificar la manera como la Gestión Tecnológica puede ayudar en una Ciudad Inteligente de Fase Inicial – Ciudad de Lima y Distritos 2023.

Objetivos Específicos

- Identificar los usos de la planeación tecnológica donde puede ayudar en la gestión de una ciudad inteligente.
- Analizar la manera como una UEF con gestión tecnológica puede ayudar en la gestión de una ciudad inteligente.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 GESTIÓN TECNOLÓGICA

El concepto de gestión para Ruiz y Martínez (2018) inicialmente estaba asociado al concepto de administración, pero ahora se le asocia al concepto de gerencia y en ese sentido, la gestión hace énfasis en la dirección y en el ejercicio del liderazgo.

El concepto de gestión tecnológica Aldás (2021) lo define como la disciplina para la conducción de los procesos relacionados con la tecnología, como el manejo de los cambios tecnológicos con introducción masiva de innovaciones tecnológicas y su posterior mejoramiento continuo, además de la administración de las interacciones de las personas con la tecnología.

También la gestión tecnológica se define, según Solleiro y Castañón (2016), como un conjunto de herramientas tecnológicas y técnicas afines para analizar el entorno y los problemas tecnológicos reales y potenciales de la institución, con el fin de elaborar los planes de innovación y la estrategia de implementación para lograr las mejoras sostenibles que se desea alcanzar, es decir, definir los planes tecnológicos que garantizarán la implantación de la estrategia tecnológica de la organización reforzando su competitividad. Agrega Castellanos (2007), que la gestión tecnológica tiene tres temas fundamentales que son recurrentes en los estudios especializados: el direccionamiento estratégico del desarrollo tecnológico, la transferencia de tecnología y la gestión de la innovación tecnológica.

Desde otro punto de vista Pérez (2021) manifiesta que la gestión tecnológica nos permite mejor información para las decisiones sobre estrategias, políticas, planes y acciones relacionados con la innovación, creación, difusión y uso de la tecnología, y, para poder realizar su implementación previamente se debe identificar las posibilidades tecnológicas más convenientes, validar entre las fuentes internas y externas, y seguir con la aplicación para cada

uno de los servicios y procesos, para generar valor agregado, de manera que las empresas puedan soportar mejor la competitividad.

De acuerdo con Solleiro y Castañón (2016), las organizaciones para su gestión cuentan con un plan estratégico y para mantener su progreso deben considerar innovaciones, en especial las innovaciones tecnológicas, que por su importancia cada vez mayor, requieren de un plan estratégico para la componente tecnológica, el cual debe ser alineado con el plan estratégico de la organización; dicho plan estratégico de la organización se hace operativo mediante planes específicos que definen sus objetivos operativos y respectivas estrategias para las diversas áreas funcionales de la organización; y uno de esos planes es el “plan tecnológico”, que es el que tiene mayor influencia en el logro de los objetivos corporativos.

En esa línea, un proyecto de ciudad inteligente debe formar parte del plan estratégico de la municipalidad, el cual se hace operativo mediante un “plan tecnológico”, siendo recomendable su elaboración utilizando herramientas tecnológicas como las que pertenecen a la “gestión tecnológica”. Se observa que los países latinoamericanos son países consumidores de tecnología y por lo general adquieren paquetes tecnológicos que se implementan como proyectos convencionales, en el mejor de los casos utilizando herramientas del Management. Entonces si requerimos un equipo de profesionales para elaborar un plan tecnológico con visión prospectiva y emancipadora con objetivos que trasciendan lo tecnológico en favor del bienestar presente y futuro de los ciudadanos, es recomendable contar con una UEF con gestión tecnológica, donde se desarrollen las actividades correspondientes.

Planeación tecnológica

La elaboración de un Plan Tecnológico, sostienen Solleiro y Castañón (2016), es un proceso similar al que se sigue al construir un Plan Estratégico, entonces, la formulación de un plan estratégico para la tecnología es la planeación tecnológica cuyo resultado es una estrategia tecnológica que debe cubrir los siguientes aspectos para la función de innovación tecnológica:

- 1) Lineamientos corporativos; que toma en cuenta los requerimientos tecnológicos de la organización,
- 2) Propósito básico; referido a la misión y visión de la tecnología,
- 3) Diagnósticos y escenarios - capacidades tecnológicas; analiza el entorno externo e interno de la organización tecnológica con una visión prospectiva,
- 4) Objetivos; referido a los objetivos trazados para satisfacer a los accionistas, clientes, necesidades de procesos internos y aprendizaje para desarrollar su propia capacidad de innovación,
- 5) Estrategias; toma en cuenta la estrategia de la organización hacia la función tecnológica para lograr sus ventajas competitivas y la estrategia para desarrollar cada una de sus capacidades tecnológicas,
- 6) Modelo del negocio tecnológico; es un diagrama de la actividad tecnológica,
- 7) Recursos y capacidades para innovar; referido a las acciones necesarias para mejorar los recursos humanos, tecnológicos, financieros, de procesos y de aspectos de la capacidad de innovar,
- 8) Capital humano y organización; referido a la administración de personal profesional,
- 9) Análisis de consistencia; es un análisis del grado de solidez de los resultados alcanzados,
- 10) Acciones estratégicas; lista de acciones estratégicas con sus objetivos y métrica de medición del desempeño, el responsable y la fecha para su revisión posterior,
- 11) Métrica de desempeño (marcador balanceado Score Card para la función de innovación tecnológica),
- 12) Planes operativos; son los programas de trabajo para cada componente de la organización tecnológica,

- 13) Presupuestos; son la expresión numérica del plan estratégico,
- 14) Seguimiento y control; recomendable realizar juntas formales de seguimiento cada tres a seis meses.

Planeación estratégica de la organización y la planeación tecnológica

Con relación a la planeación estratégica de la organización y la planeación tecnológica, Castellanos (2007) sostiene que el Plan Estratégico de la organización es la referencia para el direccionamiento de la componente tecnológica, el cual, a su vez, en teoría debe contribuir a forjar el plan estratégico de la organización, y, en esta relación se aborda aspectos como:

- 1) Dimensión tecnológica como insumo de la planeación estratégica, considerando información interna y externa de índole tecnológica;
- 2) Estrategia tecnológica, definiendo su importancia relativa en la organización y la posición de la empresa desde el punto de vista tecnológico;
- 3) Planeación estratégica de la función tecnológica.

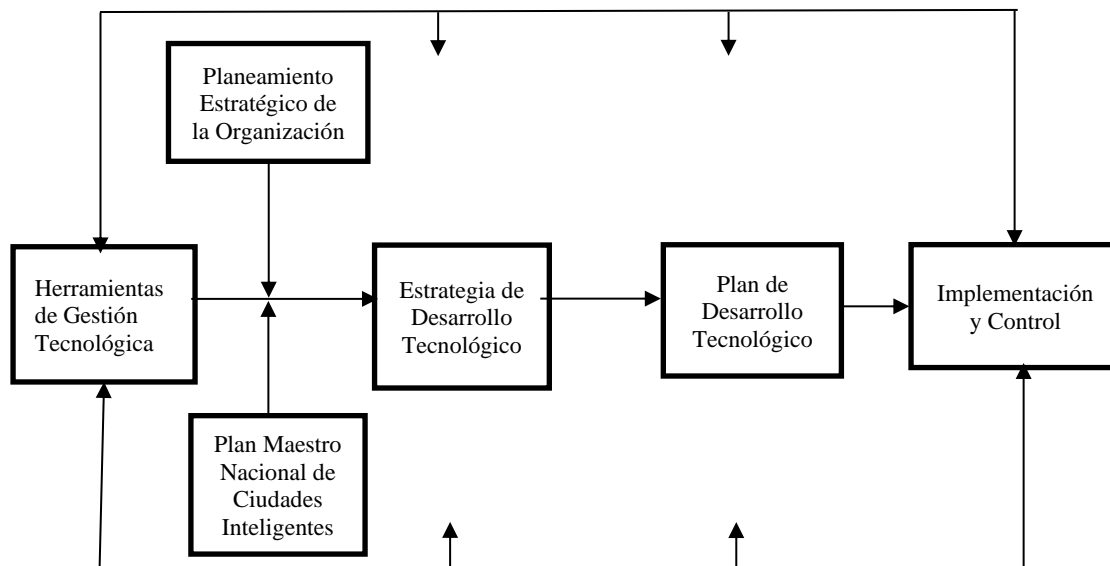
Modelo de Planeación de Plan tecnológico

En el caso de un proyecto de ciudad inteligente, la planeación se realiza tomando en consideración las políticas nacionales de planificación de ciudades inteligentes contenida en la normatividad respectiva, también el enfoque de ciudad inteligente que marca la ruta para la transformación de las ciudades tradicionales en ciudad inteligente, todo lo cual se incorpora en el Plan Maestro de Ciudad Inteligente, el que se define según el MTC (2018) como el instrumento de planificación donde se establece el modelo de ciudad que se desea alcanzar y se define los estándares e indicadores necesarios. Entonces, en el caso de un proyecto de ciudad inteligente, además de la planeación estratégica de la organización se tiene que considerar el Plan Maestro de ciudad inteligente de la organización y tomando como referencia la gráfica del plan tecnológico propuesto por Solleiro y Castañón (2016, p. 74), la relación entre el Plan

Estratégico de la organización, el Plan Maestro de ciudad inteligente y las etapas de la planificación tecnológica, se propone el modelo que se muestra en la siguiente gráfica:

Figura 1

Modelo de planeación tecnológica



Fuente: Adaptado de Solleiro y Castañón (2016, p. 74)

Herramientas de Gestión Tecnológica

Las herramientas de gestión tecnológica tienen como función básica el análisis estratégico del entorno tecnológico para la elaboración de la estrategia tecnológica.

Al respecto, León et al. (2020) definen una herramienta de gestión como un conjunto de instrumentos que soportan la implementación de conceptos e ideas en todos los niveles de la organización, con el objetivo de apoyar en los procesos organizacionales; dichas herramientas de gestión engloban un conjunto de conceptos, procesos, ejercicios y frameworks analíticos que pueden lograr la reestructuración total del negocio o actividad hasta la implementación de mecanismos de evaluación, seguimiento y medición, que les permiten

conocer sus debilidades, fortalezas, oportunidades y amenazas, para así desarrollar estrategias de mejoramiento.

Para el caso de ciudades inteligentes, Quiroga (2017) afirma que las herramientas permiten analizar los problemas, descubrir qué hacen el resto de las ciudades o aprender qué buenas prácticas se están llevando a cabo en otras partes del mundo.

La gestión tecnológica tiene numerosas herramientas, de las cuales Solleiro y Castañón (2016) da énfasis a la Auditoría Tecnológica y a la Inteligencia Tecnológica Competitiva como herramientas de análisis estratégico del entorno externo e interno, sin embargo, Castellanos (2007) propone un Sistema de Inteligencia Tecnológica que maneja dos o más herramientas tecnológicas para definir la Estrategia de desarrollo tecnológico. Actualmente, en la normalización española UNE 166006 (UNE , 2018), acrónimo de “Una Normalización Española”, los conceptos de inteligencia tecnológica competitiva y vigilancia tecnológica se unifican en un solo concepto de vigilancia e inteligencia.

Para los fines de ciudad inteligente y según el modelo expuesto, la vigilancia y la prospectiva tecnológicas, son las herramientas más utilizadas para analizar el entorno externo e interno de la tecnología, sin embargo, la auditoría tecnológica resulta conveniente en una ciudad inteligente de cobertura regional y el sistema de inteligencia tecnológica en el caso de una red nacional de ciudades inteligentes.

Auditoría Tecnológica: La calidad de la estrategia tecnológica, sostiene Solleiro y Castañón (2016), es función de la calidad del análisis en la que se base y ese análisis se denomina auditoría tecnológica, que es un proceso mediante el cual se registra y evalúa, sistemática y periódicamente, el potencial tecnológico de la organización, con el fin que la organización utilice la tecnología en forma eficaz para el logro de sus objetivos organizacionales; y debe servir para responder las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las tecnologías de las que depende nuestro negocio?

- ¿Qué debemos hacer para lograr que las tecnologías que desarrollamos lleguen al mercado?
- ¿Cómo se compara nuestra tecnología con la de los competidores?
- ¿Qué grado de madurez tienen nuestras tecnologías actuales? ¿Están acercándose a la obsolescencia?
- ¿Responden nuestros productos y servicios a las expectativas de nuestros clientes?
- ¿Cuáles tecnologías se están desarrollando en nuestra empresa y fuera de ella que puedan afectar nuestra posición en mercados actuales o futuros?
- ¿Tenemos fortalezas en productos, procesos y operaciones?
- ¿Obtenemos todo el beneficio posible de nuestras capacidades tecnológicas?
- ¿Tenemos activos tecnológicos que puedan ser de interés para otras empresas?
- ¿Podemos hacer negocios adicionales mediante la transferencia de nuestras tecnologías?

Las principales metodologías de la auditoría tecnológica para responder estas preguntas son las siguientes según Solleiro y Castañón (2016):

- a) *Auditoría de capacidades*: Estas técnicas se orientan a reducir los costos en las actividades cotidianas y se pueden basar en lo siguiente: a) En el análisis de las fases y puntos clave, b) En el análisis de las capacidades manuales, c) En el análisis de los fallos, d) En el análisis de los incidentes críticos, e) En el análisis del aprendizaje laboral, f) En el análisis funcional, g) En el benchmarking y h) En entrevistas de evaluación;
- b) *Auditoría de tecnología*: Es un método de investigación enfocado a la evaluación a) de la capacidad tecnológica, b) de los procedimientos y c) de las necesidades de una organización y para identificar los puntos débiles y fuertes;

- c) *Auditoría de innovación*: Las auditorías de innovación miden la preparación de una empresa para la innovación y pueden utilizar cuestionarios que cubren aspectos como la actitud directiva ante la innovación, la integración del trabajo de equipo, la relación de la empresa con sus clientes, técnicas de generación de ideas, actitud ante el riesgo y la incertidumbre, relación con fuentes internas y externas de conocimientos, procesos para la evaluación de propuestas y medición de la innovación;
- d) *Auditoría de la función de investigación y desarrollo*: Se basa en la evaluación de la capacidad del departamento de I+D de la empresa y cómo se relaciona con las áreas operativas de la misma;
- e) *Auditoría de la gestión tecnológica*: Se recomienda la elaboración de un documento que refleje la auditoría de gestión tecnológica, en función de las siguientes categorías:
- ✓ Perfil de la organización. Se resume la información principal de la organización y debe incluir la matriz del perfil tecnológico de la organización. Se solicita los siguientes indicadores de recursos: a) Financieros: gasto en I+D/ventas, b) Humanos: personal dedicado a I+D/total de personal, c) Infraestructura: activos dedicados a I+D/activos totales;
 - ✓ Modelo propio de gestión de tecnología de la organización. La organización debe describir: a) El modelo que se utiliza para gestionar la tecnología, b) Nivel de involucramiento de la alta dirección con el desarrollo e innovación de tecnología y su gestión, c) Las áreas de competencia que considere más avanzadas de la gestión de tecnología sean éstas de naturaleza técnica, comercial, administrativa u operativa;

- ✓ Funciones y procesos de gestión de tecnología. Se debe incluir los siguientes apartados: a) Vigilancia de tecnologías, b) Planeación de tecnología, c) Alineación de la gestión de tecnología con las otras áreas de la organización, d) Habilidad de tecnologías y recursos, e) Protección del patrimonio tecnológico de la organización, f) Implantación de la innovación;
- ✓ Impacto de la gestión de tecnología en los resultados de la organización. Resultados financieros.

Sistema de Inteligencia Tecnológica. Castellanos (2007) plantea que la inteligencia tecnológica es el proceso de búsqueda, manejo y análisis de información, que al transformarla en conocimiento permite la adecuada gestión de los recursos para el diseño, producción, mejoramiento y comercialización de tecnologías de productos, operación, procesos y equipos, a través de la generación de planes y estrategias tecnológicas para la toma de decisiones en el momento apropiado. Además, Castellanos (2007) manifiesta que la inteligencia tecnológica es un integrador de diversas herramientas de gestión tecnológica; y sugiere un sistema que utiliza las siguientes herramientas: 1) diagnóstico tecnológico, 2) benchmarking, 3) vigilancia tecnológica y 4) prospectiva tecnológica, aunque indica se puede utilizar un mayor o menor número de herramientas dependiendo de la complejidad del sistema analizado.

Vigilancia tecnológica: en la norma, UNE (2018), se unifica los conceptos de *vigilancia e inteligencia* en uno solo, sin indagar en las fronteras entre ambos y se centra la atención en un proceso conjunto que facilita la toma de decisiones, ya sean estratégicas u operativas, fundamentadas en información relevante, fiable y a la que previamente se haya aportado valor; asimismo, se han eliminado los adjetivos *tecnológica* y *competitiva* de la vigilancia y la inteligencia, de manera que ahora la vigilancia tecnológica se conceptúa como un “Proceso organizado, selectivo y sistemático, para captar información del exterior y de la propia organización sobre ciencia y tecnología, seleccionarla, analizarla, difundirla y

comunicarla, para convertirla en conocimiento con el fin de tomar decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios”. Esto se complementa con lo manifestado por Sánchez (2019), que amplía el concepto de vigilancia tecnológica como herramienta que permite buscar, recolectar y analizar información relacionada con conocimientos científicos, tecnológicos, de información sobre aspectos legislativos, normativos, sociales, económicos y de mercado, entre otros, que permiten identificar de manera oportuna los cambios relevantes en el entorno de las organizaciones, para tomar las decisiones más convenientes aprovechando las oportunidades y tomando las medidas contra las amenazas identificadas con el menor riesgo posible, es decir, la vigilancia tecnológica permite a las organizaciones anticiparse a los cambios, reducir los riesgos y apoyar la toma de decisiones que forjan la innovación.

El diagnóstico tecnológico: Según Castellanos (2007) se le asocia a los procesos de auditoría tecnológica, porque en muchos casos persiguen el mismo fin de evaluar el desarrollo tecnológico de las organizaciones, determinando las capacidades tecnológicas y las fortalezas y retos por alcanzar y haciendo referencia a Porter (1987), manifiesta que es una herramienta básica para examinar de forma sistemática todas las actividades que una organización desempeña y cómo interactúan, es la cadena de valor; cuyo enfoque puede ser tomado como referencia para realizar los diagnósticos tecnológicos, que además deberán complementarse con los análisis organizacionales. Para poder definir la ciudad de futuro que se quiere ser, es decir, la visión de la ciudad, Quiroga (2017) manifiesta que es importante partir de un buen diagnóstico, que incluye el diagnóstico tecnológico.

Benchmarking: Al respecto, Castellanos (2007) lo define como un conjunto de procedimientos mediante los cuales la empresa compara su desempeño contra el de otras empresas similares, o contra su propio desempeño pasado y le permite conocer las mejores prácticas, procesos productivos y desarrollo tecnológico, con el fin de establecer la brecha que la separa de estas y para poder realizarlo, es necesario contar con información suficiente,

adecuada, actualizada y confiable, la cual no suele estar fácilmente disponible en fuentes de acceso público; por esta razón, las empresas acostumbran a acordar el intercambio de información, tanto directamente como a través de las cámaras y asociaciones empresariales.

Prospectiva Tecnológica: La Prospectiva Tecnológica es definida por, Sánchez (2019), tomando como referencia al Programa Nacional de Prospectiva Tecnológica (Pronaptec), como el proceso de análisis que considera los escenarios futuros posibles, con el objetivo de generar políticas proactivas que permitan posicionarse de la mejor manera en el destino deseado, delineando las estrategias más adecuadas para el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación. La prospectiva tecnológica, para Castellanos (2007) está constituida por un conjunto de análisis y estudios encaminados a explorar o predecir, con cierto nivel de confianza, posibles estados futuros de la tecnología y su influencia en la organización, de tal manera que ayude a comprender mejor cuáles son las fuerzas que pueden modelar el futuro a largo plazo, para lo cual realiza procesos prospectivos que tienden hacia el diseño de un escenario probable y de varios alternos, lo cual supone conocer las variables que los integran, siendo indispensable realizar una fase previa para la identificación de estas y debido a que este diseño tiene como propósito elegir el más útil y provechoso, la etapa siguiente será la determinación de las estrategias encaminadas para alcanzarlo. Quiroga (2017) señala que es más importante prestar atención a las tendencias que a la posición actual.

Estrategia de Desarrollo Tecnológico

La estrategia de desarrollo tecnológico para Solleiro y Castañón (2016) está relacionada con la integración que debe existir entre las estrategias competitivas de la empresa con la variable tecnológica, siendo la estrategia tecnológica el vehículo que permite que todas las áreas de la administración de la innovación tecnológica se integren en un todo coherente; comprende la toma de decisiones sobre las capacidades en las que se deben concentrar los esfuerzos de innovación y adquisición de conocimientos.

Para los casos de organizaciones con un bajo grado de sofisticación organizacional y tecnológica, Castellanos (2007) manifiesta que se puede suponer que la complejidad de su estrategia tecnológica será menor, sin embargo, a medida que la compañía pasa a tener un nivel más alto de tecnología, la estrategia estará más relacionada con procesos de desarrollo de nuevos procesos y productos y debe formularse con base en los resultados obtenidos a través de otras herramientas, pero requieren ser contextualizados a la realidad organizacional y de mercados de la unidad de análisis.

La estrategia de desarrollo tecnológico de una ciudad inteligente se construye tomando en consideración los resultados del análisis estratégico tecnológico (FODA) realizado con las herramientas tecnológicas, los lineamientos del corporativo para los aspectos tecnológicos, la estrategia competitiva de la organización y los lineamientos de la Estrategia Nacional de ciudades inteligentes o del Plan Maestro de la organización.

Transferencia de Tecnología. Es una etapa importante en las decisiones estratégicas, al respecto Castellanos (2007) manifiesta que las economías en desarrollo, por lo general, importan los bienes de capital de trabajo a elevados costos y con dependencia tecnológica y comercial. La transferencia de tecnología es una alternativa para lograr ser más que consumidor de tecnología, un generador de capacidad de localizar, analizar y evaluar las tecnologías ya existentes y disponibles, con el fin de llevar a cabo procesos adecuados de negociación, asimilación y apropiación que conduzcan a la adquisición de paquetes pertinentes a sus necesidades específicas.

La transferencia de tecnología según lo señala Solleiro y Castañón (2016), se define como el paso de una técnica o conocimiento desarrollado por una organización, a otra organización donde es adoptada y usada con indicadores de desempeño previamente acordados; puede ser:

- a) transferencia de tecnología interinstitucional; donde las fuentes de tecnología pueden ser empresas privadas grandes o pequeñas, agencias de gobierno, laboratorios gubernamentales, de universidades y en general cualquier institución capaz de generar conocimiento, y
- b) transferencia de tecnología dentro de una misma organización; como el caso de empresas grandes con intensa actividad de investigación y desarrollo.

Además, Solleiro y Castañón (2016) manifiesta que en los casos de adquisición de tecnología, como es el caso de países en desarrollo, es de suma importancia la identificación de las opciones, la selección, negociación, contratación y asimilación de aquella que resulte más apropiada para los objetivos y condiciones de la organización; si la tecnología es considerada una mercancía, entonces, puede hablarse de la existencia de un mercado de tecnología, es decir, de un lugar en el que confluyen la oferta y la demanda para que se realicen transacciones de compra – venta, entonces, la transferencia de tecnología puede definirse como el traspaso de un paquete tecnológico o partes de él desde una unidad u organización hacia otra, con el objeto de que esta última produzca y distribuya bienes y servicios específicos.

La transferencia de tecnología comprende los siguientes componentes o etapas propuesto por Castellanos (2007):

- a) Definición de las necesidades para transferir; Se debe evaluar la situación de la tecnología y su uso, de establecer la interrelación de las variables individuales y del entorno que determinan esta situación, de conocer las necesidades de los usuarios y precisar las características o atributos de la tecnología;
- b) Prefactibilidad técnico-económica y de capacidad; El adquiriente de tecnología debe evaluar aspectos como el precio que puede pagar, la forma de hacerlo y las condiciones de su empresa para ajustar esa nueva tecnología a su realidad;

- c) Generación de tecnología; A primera vista, este componente es factible sólo desde el enfoque del creador de nueva tecnología;
- d) Análisis de mercado; Esta etapa se refiere a la comercialización de la tecnología, es decir, a la búsqueda e identificación de oportunidades para la adquisición o venta de tecnologías, así como la negociación y contratación de estas;
- e) Adquisición; La adquisición de tecnología involucra fundamentalmente la negociación y la contratación y del resultado de esta fase depende la definición del tipo de contratación y su realización, donde finalmente se concreta el traspaso de tecnología;
- f) Contratación tecnológica; Los contratos de colaboración presentan las siguientes características: (1) son contratos atípicos desde el punto de vista legal, aunque gozan de una legitimidad social; (2) son consensuales, se perfeccionan por el mero consentimiento de las partes;
- g) Asimilación; Es el proceso activo y consciente mediante el cual la organización traslada y utiliza en la práctica social la tecnología adquirida, apropiándose de la capacidad tecnológica en todas las etapas conducentes a la fabricación de un producto o prestación de un servicio;
- h) Innovación; Con frecuencia la innovación es un proceso resultante del aprendizaje realizado luego de una transferencia de tecnología; también puede interpretarse como una innovación, cuando una empresa produce un bien o servicio, o usa un método o insumo que es nuevo para ella, o realiza un cambio técnico;
- i) Difusión; Si se ha logrado realizar innovaciones en la tecnología adquirida o cedida, se sigue entonces con su difusión, el cual permite evaluar el comportamiento de una tecnología determinada y establecer si se comporta como se esperaba o si es necesario modificarla.

Desde otro punto de vista Solleiro y Castañón (2016), haciendo referencia a Clipcode Knowledge Services (2005), propone un proceso de selección basado en las siguientes siete etapas:

- a) Identificar lo que desea lograr a través de la tecnología seleccionada;
- b) Definir la situación tecnológica inicial haciendo un inventario completo de las competencias tecnológicas y adquirir mediante la transferencia tecnológica solamente lo necesario;
- c) Identificar las opciones viables para la transferencia tecnológica en el mercado de la tecnología;
- d) Decidir un método de selección que fundamente la decisión final;
- e) Ponderar las diferentes alternativas tecnológicas encontradas, en función de su nivel de cumplimiento de los criterios previamente establecidos;
- f) Decidir entre las opciones con la mayor calificación ponderada, las cuales reflejan el cumplimiento con los criterios de evaluación;
- g) Documentar el proceso de selección, de manera que ésta tenga suficiente legitimidad y que demuestre que el proceso tuvo suficiente fundamento.

Plan de Desarrollo Tecnológico

De acuerdo a Solleiro y Castañón (2016) Se refiere a los planes operativos, también denominados planes específicos, donde se formulan los programas de trabajo para cada componente de la organización tecnológica, en línea con el análisis estratégico de la tecnología efectuado, de la estrategia de desarrollo tecnológico correspondiente y su alineamiento con el plan estratégico de la organización; un resumen ejecutivo de cada programa debe formar parte de los anexos del documento.

Estos planes pueden relacionarse con al menos uno de los siguientes aspectos según refiere Castellanos (2007):

- a) El portafolios de proyectos tecnológicos;
- b) Reclutamiento y formación de los recursos humanos necesarios;
- c) La estrategia de adquisición de recursos y financiamiento correspondiente;
- d) La organización de las distintas tareas relacionadas con la ejecución, seguimiento, evaluación, soporte y control de los proyectos del portafolios, así como la incorporación de sus resultados a la operación actual del negocio.

Indicadores de Innovación Tecnológica

Con relación al uso de indicadores que lo podemos considerar dentro del plan tecnológico, Solleiro y Castañón (2016) sostienen que en términos generales un indicador es información cuantitativa (y en ocasiones cualitativa) para manejar, monitorear y evaluar las actividades de ciencia y tecnología (C+T); su sistematización viene dada por la necesidad de aumentar la racionalidad del proceso de toma de decisiones sobre el financiamiento de la ciencia y tecnología (C+T).

Solleiro y Castañón (2016) hace referencia al Manual Oslo y manifiesta que éste es lo más avanzado en el tema, pero los indicadores que se proponen están fuertemente orientados a las condiciones del aparato productivo de los países desarrollados, entonces, para los países latinoamericanos propone el uso del Manual de Bogotá que fue desarrollado por y para países latinoamericanos, el cual se apega más a la realidad tecnológica de empresas de los países en desarrollo como México, incorporan elementos que brindan información acerca de las capacidades de innovación, siendo estas categorías de indicadores los siguientes:

- a) indicadores de desempeño económico de la empresa;
- b) indicadores de actividades de la innovación;
- c) indicadores de resultados de la innovación;
- d) indicadores de objetivos de la innovación;
- e) indicadores de fuentes de información para la innovación;

- f) indicadores de financiamiento de la innovación;
- g) indicadores de factores que afectan la innovación;
- h) indicadores de evaluación de políticas gubernamentales en materia de innovación, ciencia, tecnología y competitividad.

Solleiro y Castañón (2016) recomienda que las encuestas de innovación son la herramienta idónea para recopilar abundante información que posteriormente pueda ser codificada y agregada; éstas deben ser elaboradas para ser representativas de cada industria, pues se basan en una cobertura sectorial; el Manual de Bogotá recoge los elementos característicos del Manual Oslo pero haciendo una adecuación en su “visión” para ajustarlo a las condiciones de los países menos desarrollados, así en primer lugar se adopta la noción de “empresa potencialmente innovadora” como aquella que está inmersa en procesos de aprendizaje que fortalecen sus capacidades tecnológicas y es precisamente la búsqueda de estas capacidades el cometido principal del Manual de Bogotá.

Finalmente, Solleiro y Castañón (2016) concluye que las empresas u organizaciones deben utilizar los indicadores para medir tanto el esfuerzo que están haciendo para generar innovaciones tecnológicas como los resultados que se vayan logrando y así estar en un proceso cíclico que vaya una y otra vez de la planeación a la ejecución, evaluación y control con miras a la tan necesitada competitividad.

Unidad Estratégica Funcional (UEF) de innovaciones tecnológicas

Una UEF, según Castellanos (2007) es una unidad funcional de la estructura organizacional que permite organizar las tareas, responsabilidades, toma de decisiones, medios y recursos de la organización y se corresponde con una unidad de organización en un organigrama empresarial.

Las funciones y actividades de una UEF de innovaciones tecnológicas son las siguientes:

Funciones de la UEF de Gestión Tecnológica. Las funciones principales de la Gestión Tecnológica según Solleiro y Castañón (2016) son:

- Inventariar: a) Contar con un registro de tecnología disponible y pertinente en el ámbito mundial, para su análisis con las tecnologías utilizadas y dominadas por la empresa que constituye su patrimonio tecnológico;
- Vigilar: a) Emitir alertas tecnológicas sobre la aparición de nuevas tecnologías, b) Automatizar las fuentes de información de la empresa, c) Emitir alertas sobre la tecnología de los competidores, e) Emitir alertas sobre el impacto posible de la evolución tecnológica sobre la actividad de la empresa;
- Evaluar: a) Evaluar la competitividad y su potencial tecnológico, b) Evaluar posibles alianzas tecnológicas;
- Enriquecer: a) Plantear estrategias de investigación y desarrollo, b) Plantear el uso de nuevas tecnologías c) Proponer la estrategia de adquisición de infraestructura y tecnología d) Proponer las estrategias de financiamiento de proyectos tecnológicos;
- Asimilar: De ser el caso la explotación sistemática del potencial tecnológico mediante patentes, derechos de autor, marcas, diseños industriales, documentación de tecnologías de la empresa, desarrollo de aplicaciones derivadas de tecnologías genéricas y la gestión eficiente de los recursos;
- Proteger: Establecimiento de la política de propiedad intelectual de ser el caso, de las patentes, derechos de autor, marcas, diseños industriales y secretos comerciales y tecnológicos.

Actividades de la UEF de Gestión Tecnológica. Las actividades para el desarrollo de la gestión tecnológica en una organización se pueden clasificar según Castellanos (2007) como:

- i. Diagnóstico tecnológico: Sistematizar y analizar la información de vigilancia tecnológica; evaluar el nivel de modernidad tecnológica y potencial de desarrollo tecnológico de la empresa con relación a la competencia y tendencias que señale la vigilancia tecnológica; identificar cuellos de botella tecnológicos; identificar líneas específicas de investigación y desarrollo e innovación tecnológica para mejorar la capacidad de competencia y la calidad.
- ii. Estrategia de planificación tecnológica: Formular los objetivos y metas específicas de cambio y desarrollo tecnológico alineados con la estrategia y planes de control de calidad total y mercadeo.
- iii. Adquisición de tecnología y desarrollo tecnológico interno: Analizar y recomendar la adquisición externa o generación interna de tecnologías necesarias y de posibles fuentes de financiación.
- iv. Cambio técnico e innovación tecnológica: Asegurar las condiciones necesarias para el avance tecnológico programado.
- v. Control y evaluación: Verificar periódicamente la adecuación de la estrategia, los planes y la ejecución de la gestión tecnológica a las metas de ventas, de calidad, y a los beneficios esperados.

Estas actividades, manifiesta Castellanos (2007), son ejecutadas por el personal de la organización, sin embargo, es recomendable la conformación de un núcleo de gestión que tengan como función asesorar a la Alta Dirección en la administración estratégica de la tecnología.

Por las características de los recursos humanos que requiere una UEF de innovaciones tecnológicas, como es el caso de una UEF de ciudad inteligente, es recomendable estructurar una UEF principal autónoma que albergue a los profesionales multidisciplinarios y UEFs remotas en cada municipio local con representantes técnicos a tiempo parcial, de manera que

los proyectos de ciudad inteligente no se vean afectados por los cambios de política y de autoridades ediles.

2.2. CIUDAD INTELIGENTE

Una ciudad es una categoría de centro poblado, sus viviendas se encuentran agrupadas en forma contigua, formando manzanas y calles, las ciudades más grandes, por absorción y expansión comprenden otras áreas urbanas, según lo define el Instituto Nacional de Estadística, (INEI, 2022). La provincia de Lima en conurbación con la provincia constitucional del Callao conforma la Metrópoli Nacional del Perú, tal como lo señala el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (MVCS, 2016), la cual denominaremos en la presente investigación, ciudad de Lima.

Con relación al crecimiento de las ciudades, la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT, 2022), en su página web escribe que el crecimiento económico de un país se da principalmente en las ciudades impulsado por la transformación digital y la necesidad de altas concentraciones de calificaciones especializadas, sin embargo, también conlleva de importantes desafíos en materia de sostenibilidad, pues las ciudades representan en la actualidad más del 70 por ciento de las emisiones de gases de efecto invernadero y entre el 60 y el 80 por ciento del consumo mundial de energía; se prevé que, en la década del año 2050, el 70 por ciento de la población mundial vivirá en ciudades y por esta razón la urbanización sostenible se está convirtiendo en un tema político fundamental para las administraciones de todo el mundo; en este contexto, las TIC tienen un rol fundamental que desempeñar para incrementar la eficiencia medioambiental en todos los sectores industriales y de hacer posibles innovaciones tales como los sistemas de transporte inteligentes y la gestión “inteligente” del agua y de los residuos. También Montero y García (2017) de la División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos de la Comisión Económica para América Latina y el

Caribe (CEPAL), indican que América Latina y el Caribe (ALC) aumentó su concentración poblacional urbana desde el 42% en el año 1950 hasta el 80% en el año 2014, constituyendo la segunda región más urbanizada del planeta y proyecta esta cifra al 90% para el año 2050; menciona también que la urbanización rápida y desordenada de los países de ALC origina problemas coyunturales que deben resolverse, como seguridad pública, movilidad urbana, respuesta frente a desastres, saneamiento básico, salud, educación, suministro de agua potable y contaminación del aire.

Respecto al avance tecnológico en las ciudades, Fernández y Fernández (2019) manifiestan que la tecnología y sus posibilidades han eclosionado en el tiempo, y también las oportunidades y problemáticas en la implementación real de las ciudades inteligentes, sin embargo, el salto del plano teórico y conceptual a la implementación real a través de proyectos y estrategias ha producido conflictos y sinergias que han hecho avanzar y evolucionar el concepto, no existiendo un consenso sobre su significado y esto ha generado múltiples interpretaciones.

Como marco de referencia para la construcción de una ciudad inteligente, Zona-Ortiz et al. (2020) en su artículo “Propuesta de un Marco General para el despliegue de ciudades inteligentes apoyado en el desarrollo del internet de las cosas (IoT) en Colombia” proponen establecer las siguientes etapas básicas:

- a) Evaluar la situación actual,
- b) Definir la Visión de ciudad inteligente sostenible para un largo plazo, entre 10 a 20 años,
- c) Establecer objetivos para las metas de infraestructura y servicios inteligentes,
- d) Estructurar el Plan y diseñar la ciudad inteligente sostenible considerando los habilitadores del desarrollo, impactos económicos, sociales y políticos,

- e) Construcción de la ciudad inteligente orientada por un Plan Maestro que funcione de guía para los involucrados y ayude a realizar la transición hacia la ciudad inteligente sostenible,
- f) Seguimiento del progreso a través de la evaluación de los indicadores adoptados con los objetivos iniciales.

Zona-Ortiz et al. (2020) sugieren además, que las ciudades primero deben desarrollar los sistemas de cada uno de sus servicios al máximo, luego en una siguiente etapa lograr una conexión de los servicios de la ciudad en tiempo real, con centros de gestión y control más complejos y también implementar centros de información para algunos servicios específicos, como el de movilidad, pero la información procesada será mejor aprovechada si se comparte con otro centro de control, por ejemplo, el de monitoreo del medio ambiente, donde será útil la información de los puntos de mayor tráfico para preparar mejores planes de control de contaminación del aire.

La PCM (2021), a través de la Secretaría de Gobierno y Transformación Digital inició los estudios para elaborar la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial y la Estrategia Nacional sobre Ciudades Inteligentes, en concordancia con el Decreto Supremo N° 157-2021-PCM - artículo 21, que establece que las estrategias nacionales para la transformación digital son instrumentos activos, dinámicos y en constante actualización elaborados en el marco de la Política Nacional de Transformación Digital.

Con relación a los problemas que se identifican en las grandes ciudades, Quiroga (2017), afirma que las ciudades del mundo comparten problemas comunes, que tendrán que resolver según sus recursos y las prioridades que se les asignen en cada país, siendo los principales:

- a) Los problemas del transporte público y la gestión del tráfico,
- b) La inseguridad ciudadana,

- c) La contaminación ambiental,
- d) El acumulación de residuos,
- e) El reclamo de transparencia gubernamental y de participación ciudadana, y
- f) El uso excesivo de la energía y del agua.

En el caso del Perú el MTC (2018) ha identificado la inseguridad ciudadana y los problemas del transporte público y la gestión de tráfico como problemas prioritarios.

Concepto de Ciudad Inteligente de fase inicial

Para la presente investigación tomando como referencia a Zona-Ortiz et al. (2020), se conceptúa como ciudad inteligente de fase inicial, aquella ciudad que aplica soluciones de ciudad inteligente para mejorar las operaciones individuales de la ciudad, tales como transporte, seguridad, ambiente y cultura y que se corresponde con la ciudad inteligente de Fase I del informe de Smart City Seúl de la ITU.

Cabe mencionar que Zona-Ortiz et al. (2020) refieren que la evolución de una ciudad inteligente de Fase I, continuará con una Fase II, que es un nivel de servicio vertical donde se integran los procesos relacionados y servicios de ciudad inteligente en mayores sectores de la ciudad, habilitando la provisión de más servicios avanzados; y finalmente la Fase III, que es un nivel de servicio horizontal, considerado como un punto de desarrollo en el cual no hay distinción entre las diferentes áreas de servicio y todas las partes integradas mediante un ecosistema de ciudad inteligente eficiente.

Aplicando este concepto al distrito de Miraflores que constituye nuestra unidad de análisis y es parte de la ciudad de Lima, se puede afirmar que el proyecto denominado “Miraflores ciudad inteligente”, corresponde a la fase inicial de una ciudad inteligente, orientado a mejorar las operaciones de la seguridad ciudadana y el control de tráfico en zonas específicas del distrito de Miraflores y que es una valiosa experiencia para el proyecto prioritario de MML.

Informe Cooperación Coreana para el despliegue de ciudades inteligentes en Perú

Respecto al Informe elaborado por la Cooperación Coreana (Korea, 2022) en coordinación con la Secretaría de Gobierno y Transformación Digital, presentado durante la Sesión de valor: Ciudades Digitales, el 8 de julio de 2022, cabe mencionar los siguientes puntos:

- 1) Obtener la sostenibilidad – Considerar las TICs peruanas – Aplicar tecnologías de punta – Financiamiento factible;
- 2) Se requiere de una agencia de gestión integrada sobre la planificación de ciudades inteligentes nacional, su implementación y gestión;
- 3) Existe la necesidad de fortalecer el equipo técnico de la PCM encargado de los proyectos de gobernanza digital;
- 4) De los 42 centros de monitoreo distritales CCTV de la provincia de Lima, sólo 12 están interconectadas con el centro de monitoreo de la 105 de la PNP;
- 5) El monitoreo CCTV y la recepción de denuncias se hace por separado y requiere coordinación; también el análisis de las zonas de alto riesgo se hace de forma manual, siendo necesario su automatización;
- 6) El plan maestro MTC de ciudades inteligentes del 2016 solo presenta la dirección de arquitectura digital; sin embargo, hasta la fecha no existe un estándar de arquitectura para sistemas e infraestructuras de ciudades inteligentes en el Perú;
- 7) Se requiere de una Entidad encargada para el impulso de ciudades inteligentes.

Estrategia Nacional de Ciudades Inteligentes (documento preliminar)

Es un documento en elaboración desarrollado por la PCM (2022), a través de la Secretaría de Gobierno y Transformación Digital, que se diseña junto a un equipo de especialistas de Alemania, Corea del Sur, España y Perú vinculados a la academia, la sociedad civil, la empresa privada y los tres niveles de gobierno.

El presente documento de la PCM (2022) contiene los Ejes, Objetivos y Acciones Estratégicas definidos por el Comité de Expertos en Ciudades Inteligentes:

Ejes o Lineamientos Estratégicos (PCM, 2022):

E1 - Movilidad, Transporte y Control de Tráfico Priorización de infraestructura y medios de transporte masivo integrado, apoyados en las TIC que permitan una gestión, fiscalización y control inteligente; como también información y asistencia al ciudadano;

E2 - Defensa Civil y Seguridad Ciudadana Impulsar Centros Integrados de monitoreo y control de seguridad, sistemas de alerta temprana, como la prevención y mitigación de desastres;

E3 - Medio Ambiente y entorno urbano inteligente Impulsar la protección y remediación del entorno natural, mejoramiento de los espacios urbanos y la adopción de prácticas ecológicas destinadas a la protección del medio ambiente;

E4 - Gobierno Digital y Servicios Digitales Impulsar las infraestructuras, equipamientos, programas y sistemas digitales y de telecomunicaciones para facilitar el ejercicio la ciudadanía digital, la participación y codecisión en los asuntos públicos;

E5 - Educación y Talento Digital Impulsar la alfabetización y la inclusión digital con equidad. Promover procesos de gestión del conocimiento;

E6 - Economía Digital Impulsar modelos de economía circular, Industria 4.0 e industria digital, microfinanzas, emprendimiento, turismo digital, etc;

ET - Eje Transversal: Ciudad inteligente y sostenible Alinear la estrategia a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Agenda 2030), al Acuerdo de París, y a la Nueva Agenda Urbana (NAU), que permita resolver problemas y crear nuevas oportunidades de desarrollo, mejorando la calidad de vida de las comunidades.

Objetivos Estratégicos (PCM, 2022):

E1 - Movilidad, transporte y control de tráfico:

- OE1.1. Priorización de medios de transporte en un sistema integrado;
- OE1.2. Plataformas de información y asistencia al ciudadano;
- OE1.3. Sistema integrado de transporte masivo sostenible;
- OE1.4. Sistema de transporte individual sostenible;
- OE1.5. Gestión de terminales de transporte;
- OE1.6. Control integrado y fiscalización de tránsito y seguridad vial;
- OE1.7. Gestión integrada inteligente de tránsito;
- OE1.8. Gestión en zonas restringidas.

E2 - Defensa Civil y Seguridad Ciudadana (PCM, 2022):

- OE2.1. Centros integrados de monitoreo y control de seguridad;
- OE2.2. Gestión de la movilidad y protección de datos personales;
- OE2.3. Marco normativo para la administración de justicia;
- OE2.4. Sistemas de alerta temprana;
- OE2.5. Prevención y mitigación de desastres.

E3 - Medio Ambiente y entorno urbano inteligente (PCM, 2022):

- OE3.1. Proteger y restaurar el entorno natural;
- OE3.2. Mejorar espacios urbanos para vivir y gestionar el uso eficiente de los espacios públicos (parqueo, distribución urbana de mercancías, zonas de usos múltiples);
- OE3.3. Adoptar prácticas ecológicas para proteger el medio ambiente;
- OE3.4. Diseño, implementación y gestión de infraestructuras de servicios urbanos.

E4 - Gobierno digital y Servicios Digitales (PCM, 2022):

- OE4.1. Plataforma de monitoreo de indicadores para la toma de decisiones en la ciudad inteligente;
- OE4.2. Incluir la participación ciudadana y la codecisión en los asuntos públicos;

- OE4.3. Uso de TIC para recoger, clasificar, almacenar y procesar información;
- OE4.4. Evaluación de la Ciudadanía Digital;
- OE4.5. Promover el ejercicio de la Ciudadanía Digital;
- OE4.6. Impulsar las infraestructuras, equipamientos, programas y sistemas digitales y de telecomunicaciones;
- OE4.7. Inversión pública privada en TIC para las Ciudades Inteligentes.

E5 - Educación y Talento Digital (PCM, 2022):

- OE5.1. Procesos de gestión del conocimiento;
- OE5.2. Impulsar la alfabetización digital;
- OE5.3. Inclusión digital con equidad.

E6 - Economía Digital (PCM, 2022):

- OE6.1. Turismo Inteligente;
- OE6.2. Emprendedores, Startups;
- OE6.3. Microfinanzas, billeteras digitales;
- OE6.4. Modelos de economía circular y otras actividades económicas en el entorno Urbano;
- OE6.5. Stake holders digitales integrados;
- OE6.6. Industria 4.0 e industria digital;
- OE6.7. Minería y recursos naturales vinculados a la economía digital;
- OE6.8. Infraestructura urbana inteligente (domótica, IoT, etc.).

Eje Transversal - Ciudad inteligente y sostenible (PCM, 2022):

- OET1. Alinear la estrategia a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Agenda 2030), Acuerdo de París y la Nueva Agenda Urbana (NAU);
- OET2. Construir territorios urbanos humanos, institucionales y técnicos;

- OET3. Resolver problemas y crear nuevas oportunidades de desarrollo, para elevar y mantener la calidad de vida de las comunidades;
- OET4. Considerar los tres pilares de sostenibilidad (medioambiental, social, y económico) de manera equilibrada en proyectos y acciones a nivel urbano;
- OET5. Definir los modelos de Gobernanza Inteligente.

Infraestructura TIC de ciudad inteligente

Con relación a las TIC Sánchez (2017) manifiesta que están evolucionando constantemente y como consecuencia están surgiendo nuevas metodologías y modelos de prestación de servicios de ciudad inteligente, debido principalmente a la eclosión de las siguientes tecnologías:

- a) La Inteligencia artificial, que posibilita unificar las plataformas de servicios y el desarrollo increíble del reconocimiento facial;
- b) Big data, para el procesamiento y análisis de la enorme cantidad de datos que se generan en una ciudad inteligente;
- c) Cloud computing, que es el acceso virtual a servicios de computación;
- d) Conectividad de banda ancha, referido principalmente a las redes de transporte de fibra óptica y redes de acceso con tecnología 5G;
- e) M2M (machine to machine), que permite el intercambio de información entre máquinas remotas a través de un enlace de comunicación;
- f) Open data o Datos Abiertos, que es una filosofía que persigue que los datos, estén disponibles de forma permanente para todos los ciudadanos;
- g) Internet de las cosas, que es el uso del internet como medio de transporte para la interconexión de objetos cotidianos conectados a sensores.

Tomando como referencia el documento MTC (2018), en el cual, haciendo referencia a los documentos de trabajo realizados por la ITU, se establece que la arquitectura TIC para una ciudad inteligente se divide en las siguientes capas:

- a) *Capa de Sensores*: Es aquella donde se realiza la “detección” de los datos registrados por las redes de sensores instalados para el monitoreo y control de la infraestructura física de la ciudad; la capa de sensado está compuesta por nodos terminales tales como: sensores, traductores, actuadores, cámaras, lector de RFID, símbolos de códigos de barra, seguidor GPS, etc, y redes capilares tales como: redes SCADA, redes de sensores, redes de video vigilancia, RFID, redes GPS y otros;
- b) *Capa de Comunicación*: Está conformada principalmente por las redes de los operadores de telecomunicaciones, pero también podrían ser redes privadas, que tendrían la función de brindar soporte para el acceso y transporte de las comunicaciones de datos fuente de la ciudad; esta capa evolucionará en función el avance de la tecnología, así, por ejemplo, podemos indicar como tecnologías actuales que pueden soportar las comunicaciones de las ciudades inteligentes a las siguientes: xDSL, FTTx, WiFi, Metro Network, 5G, y PLC a través de líneas eléctrica, entre otras;
- c) *Capa de Datos*: La capa de datos y soporte contiene a los Data Center de las industrias, empresas y municipalidades; son equipos y sistemas con capacidad para el procesamiento de datos y almacenamiento de aplicaciones y contenidos;
- d) *Capa de Aplicación*: Maneja las aplicaciones y servicios de una Ciudad Inteligente, tales como: transporte, seguridad pública, salud, energía, protección medioambiental, etc.; están contenidos en módulos que corresponden a cada uno de los servicios ofrecidos y tienen como finalidad realizar tareas de autenticación de

los usuarios, obtención de permisos de los datos privados, almacenamiento seguro de los datos, facilidades para el análisis del uso de los servicios, etc.

Como resultado de la información proporcionada y procesada por las redes de sensores, etiquetas RFID y cámaras de video principalmente, se obtienen los servicios de ciudad inteligente que son servicios automatizados que se pueden brindar a la ciudad.

En la figura 2 se muestra esquemáticamente las capas o etapas de una red de ciudad inteligente.

Figura 2

Etapas necesarias en la producción de servicios inteligentes:



Fuente: Adaptado Tesis Doctoral: Moreno (2015)

Al respecto es importante comprender que i) las capas de sensores y comunicaciones lo podemos considerar como una red de acceso o de planta externa y ii) las capas de datos, aplicación y servicios finales lo podemos considerar como una red de planta interna. La red de acceso o planta externa está dispersa en el área de cobertura de los servicios y tiene como misión fundamental recoger los datos y entregar los servicios finales; en cambio, la planta interna procesa y almacena los datos y puede estar concentrado en un ambiente especial, que puede denominarse Plataforma de Ciudad Inteligente y ser accesado directa o remotamente por cada área usuaria, siendo esta planta de muy alto costo de adquisición, operación y mantenimiento y por sus características puede evaluarse su dimensionamiento estructurado para uso compartido a nivel nacional como Plataforma Nacional de Ciudades Inteligentes.

Servicios de Ciudad Inteligente de fase inicial en el Perú

Los problemas de la inseguridad ciudadana y del tráfico vehicular son críticos en las principales ciudades del Perú y adicionalmente el problema de los desbordes de los ríos por causa del Fenómeno del Niño también produce grandes daños y pérdidas, y, por tanto, la tecnología de ciudades inteligentes bien utilizada con medidas complementarias puede contribuir a su solución.

Al respecto, el MTC (2018) recomienda como primeros servicios de ciudad inteligente de fase inicial los siguientes:

- a) Seguridad ciudadana, con sistemas de cámaras de vigilancia para seguridad ciudadana;
- b) Prevención de desastres, con la instalación de sensores para la gestión de riesgos de desastres;
- c) Tráfico vehicular, con sistemas de transporte inteligente para la gestión del tráfico vehicular.

Servicio de seguridad ciudadana, de acuerdo con el MTC (2018) es un servicio que permite contrarrestar de forma rápida cualquier situación de emergencia de áreas públicas a través del monitoreo integrado de cámaras de videovigilancia con reconocimiento facial y la gestión de información en tiempo real desde dispositivos in situ, que forman parte de un denominado sistema CCTV (circuito cerrado de televisión), esperando según el MTC que el servicio ofrezca los siguientes beneficios:

- a) Mejora del uso de la fuerza de trabajo relacionada a la vigilancia de la ciudad;
- b) Mejora la velocidad de respuesta a un evento delictivo;
- c) Permite la visualización de imágenes en tiempo real y emisión de alarmas;
- d) Permite la preparación rápida y sistemática para eventos especiales que requieran una mejor vigilancia;

- e) Permite el reúso de imágenes de alta resolución para promoción de la ciudad y operaciones diversas;
- f) Permite evitar diversos tipos de accidentes y analizar las imágenes de forma detallada;
- g) Permite la fiscalización de actividades ilícitas (mal estacionamiento), cobro de multas y sostenibilidad económica del sistema;
- h) Envío de alarmas a los organismos pertinentes incluyendo la estación de policía, estación de bomberos y hospitales.

Servicio de prevención de desastres, conforme a lo señalado en el documento MTC (2018), se monitorea la información desde los sensores in situ para detectar cualquier situación de emergencia, por ejemplo, si el sistema detecta un evento desde los sensores o una llamada de alarma desde el panel de emergencia, la información recogida se analiza en el Centro de Operación Integrado (COI) y notifica a los organismos pertinentes para apoyar con una respuesta rápida; esperando el MTC que el servicio ofrezca los siguientes beneficios:

- a) Apoyo a la gestión en situaciones de emergencia,
- b) Prevenir la delincuencia y obtener evidencias de crímenes,
- c) Establecer respuestas rápidas y sistemas de recuperación en caso de desastres,
- d) Crear una ciudad segura y un estado de vida agradable,
- e) Proteger la vida de los ciudadanos y sus propiedades,
- f) Garantizar ambientes estables en la ciudad mediante la prevención de desastres,
- g) Eventos detectados desde los sensores o llamadas de alarma desde el panel de emergencia, son analizados en el COI y se notifica de forma automática a los organismos pertinentes para apoyar con una respuesta rápida.

Servicio de Tráfico vehicular, de acuerdo con el documento MTC (2018) la información del transporte y aparcamiento recolectado y procesado desde los sistemas CCTV

y sensores se envían al COI y a los ciudadanos a través de diversos dispositivos. El servicio según MTC (2018) incluye los siguientes servicios subordinados:

- 1) Servicio de control de señales de tráfico en tiempo real; Detecta el flujo de tráfico en tiempo real para controlar el ciclo de señales y optimizar el movimiento del tráfico;
- 2) Servicio de control de tráfico automatizado; Identifica violaciones de tráfico en tiempo real e impone sanciones automáticamente; emite advertencias y toma acciones administrativas necesarias contra la infracción dada;
- 3) Servicio de gestión de incidentes; Recolecta, procesa y gestiona la información sobre los accidentes de tráfico, avería de vehículos, congestiones viales y soporta con respuestas sistemáticas sobre incidentes de tráfico;
- 4) Servicios de gestión de apoyo para medios de transporte; Recolecta y gestiona la información en tiempo real de los sensores incorporados en los semáforos, detectores de vehículo, cámaras de video vigilancia y otros medios de transporte, para el apoyo con una respuesta conveniente sobre el mal funcionamiento;
- 5) Servicio de información del transporte; Proporciona información sobre las rutas del transporte público, hora de llegada, ubicación actual e información sobre la programación de la operación de transporte público;
- 6) Servicio de alquiler de bicicletas inteligentes; Los ciudadanos pueden alquilar bicicletas que tienen sensores/etiquetas RFID y pagar a través del portal de la ciudad desde las estaciones de bicicletas públicas;
- 7) Servicio de gestión inteligente de aparcamiento; Proporciona información de parqueo en tiempo real y servicios de gestión para estacionar vehículos utilizando etiquetas RFID y sensores;

- 8) La información del lugar se recolecta a través de paneles de emergencia y se envían al COI y si se es necesario, también se envía a los organismos pertinentes.

Probables riesgos externos en las ciudades inteligentes de fase inicial

Como lo manifiesta Urrego-Marín y Ocampo (2021) las diferentes definiciones y conceptos de ciudad inteligente no son suficientes para resolver los problemas urbanos de las ciudades como pueden ser el desorden, las problemáticas sociales, la resiliencia de los ciudadanos, su capacidad creativa, su capacidad crítica, su capacidad de adaptación y respuesta a la tecnología y otros factores, que al interactuar mutuamente con una solución de ciudad inteligente producen un resultado no lineal y se hace necesario, por tanto, considerar nuevas formas en el análisis externo como puede ser la teoría del pensamiento complejo.

Existen diversos riesgos externos según manifiesta Ellis (2022) que se deben analizar, como los relacionados con la República Popular China (RPC) donde no se garantiza la propiedad intelectual, ni se combate adecuadamente la piratería informática y otras formas de espionaje digital que pueden afectar derechos en el extranjero, como el caso del Departamento de Justicia de Estados Unidos, que en septiembre de 2020 acusó a miembros del grupo chino APT41, que es un grupo de hackers chino, de intentar piratear a 100 empresas estadounidenses; en África el grupo chino Bronze President, que realiza campañas de espionaje chino, utilizó el sistema de información donado por el gobierno de la RPC a la Unión Africana, para desviar datos de vigilancia de las cámaras de seguridad de la organización; también en América Latina, en diciembre de 2021, la empresa Microsoft denunció el hackeo a empresas de 16 países latinoamericanos realizado por el grupo de cibercriminales denominado grupo chino Nickel; parece necesario que los gobiernos locales de América Latina deben evaluar los beneficios que los productos digitales chinos pueden ofrecer versus los riesgos de la puesta en peligro de sus datos, o la información que puede obtenerse a través del acceso a esos datos.

Lo expuesto, manifiesta Ellis (2022) pone sobre la mesa los riesgos no solo del hackeo chino, sino también del uso que otros actores de telecomunicaciones pueden hacer del big data, que es más sensible cuando se trata de infraestructura de inteligencia artificial en ciudades inteligente, lo que debe ser abordado en las estrategias nacionales correspondientes; las empresas de innovación que tienen sede en China están logrando importantes avances en tecnologías del reconocimiento facial, la biometría y el big data, aprovechando que en China las consideraciones de privacidad individual son mínimas; así, con la pandemia de la COVID-19, los chinos rápidamente desarrollaron soluciones para los servicios sanitarios digitales, por ejemplo, a través del gobierno chino empresas como Hikvision y Dahua, donaron a la República de Bolivia cámaras térmicas para identificar a personas potencialmente «enfermas» con temperaturas corporales elevadas que se instalaron en aeropuertos y edificios públicos, lo que daría a la RPC una capacidad significativa para capturar datos biométricos sensibles de salud e incluso genéticos, no sólo de individuos particulares, sino también del personal que trabaja en empresas de gobiernos de interés; la recopilación de estos datos podría contribuir al avance de las tecnologías y algoritmos de monitorización chinos a nivel mundial, e incluso a la bioingeniería con fines tanto sanitarios como militares.

Según Ellis (2022) el Comando Sur de Estados Unidos, que pertenece al Departamento de Defensa de dicho país, en América Latina el concepto de ciudades inteligentes está de moda y actualmente hay 10 grandes iniciativas de ciudades inteligentes en marcha en la región y las empresas con sede en China están detrás de dichos proyectos y probablemente de la mitad de los proyectos de ciudades inteligentes del mundo, que generalmente implica la integración de numerosos servicios digitales diferentes, desde arquitecturas de vigilancia hasta sistemas de transporte, pasando por dispositivos de pago inteligentes, gestión de servicios públicos, respuesta a emergencias y alertas contra catástrofes, proporcionando al operador

oportunidades sin precedentes para recopilar información de movimientos, finanzas y de otro tipo sobre los residentes y demás personas que operan en las ciudades.

Los riesgos expuestos no solo son aplicables a la tecnología china, también a la tecnología europea, americana u otra, si es que los países consumidores de tecnología, como el Perú, no trabajan previsiones al respecto. Así en el Perú está próxima la licitación de la banda 3.5 GHz para el despliegue masivo del 5G y no habría restricciones para que las empresas operadoras opten por determinados proveedores, que podrían ser chinos, europeos o americanos.

Los centros de datos son otro ámbito que hay que prestar atención nos indica Ellis (2022), como el caso de las instalaciones de almacenamiento en nube que la empresa china Huawei brinda en Santiago de Chile, Sao Paulo, Brasil y dos instalaciones en México, que están impulsados, en parte, por las necesidades de almacenamiento de las plataformas chinas de comercio electrónico como Alibaba, donde existe el riesgo de que tanto los vendedores como los compradores se vean incentivados u obligados a mantener datos sensibles sobre sus productos, procesos y finanzas en estos sitios, a los cuales los propietarios chinos tienen acceso.

Los centros de datos son un recurso estratégico y costoso y estos riesgos también se dan en el Perú, como en el caso de la empresa Telefónica del Perú que vendió sus centros de datos al fondo español Asterión Datacenter Dynamics (DatacenterDynamics, 2019), que, aunque manifiesta que los datos de los millones de sus usuarios están anonizados, siempre queda el riesgo de lo que suceda en futuras ventas o reventas y de las intenciones de los futuros dueños de dichos centros de datos.

Recientemente MML (2023) anunció un Convenio de cooperación institucional con la empresa Bitel de nacionalidad vietnamita para la realización de un plan piloto de Ciudad Inteligente en el Cercado de Lima por el periodo de un año, donde al parecer la inversión de la

MML sería mínima, lo que hace suponer que se utilizaría capacidad en el Data Center de la empresa Bitel, con los probables riesgos mencionados de ser el caso.

Importancia de una UEF con gestión tecnológica en una ciudad inteligente

Como lo recomienda Solleiro y Castañón (2016) una UEF de ciudad inteligente con gestión tecnológica significa que es una unidad de organización con autonomía, conformada con personal con conocimientos de ciencia, administración, ingeniería y de gestión tecnológica, dedicada a tiempo completo para el planeamiento y gestión de la ciudad inteligente; tiene que realizar labores permanentes de vigilancia tecnológica y tener visión prospectiva y social para elaborar escenarios futuros probables, que permitan las mejores decisiones tecnológicas y económicas en favor del ciudadano y de la conservación del medio ambiente.

Se justifica la necesidad de implementar una UEF de ciudad inteligente con gestión tecnológica, porque el Perú hasta la fecha no ha sido un buen planificador de redes de telecomunicaciones con innovaciones tecnológicas, porque los proyectos que ha gestionado o ha negociado con empresas concesionarias, han carecido de visión prospectiva o fueron mal negociados, como en los siguientes casos emblemáticos:

- i. La Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica (RDNFO), según información de (MTC, 2022), instalado desde 2016, interconecta 180 capitales de provincia, con un tendido de 13,500 kilómetros de fibra en todo el país para brindar Internet de alta velocidad; sin embargo, es una red de transporte subsidiada por el Estado y el servicio final de internet tiene que ser brindado por empresas operadoras con redes de acceso que se interconecten con la RDNFO y actualmente está siendo operada directamente por el Estado por rescisión del contrato de concesión de la empresa Azteca. Es un proyecto técnicamente correcto, pero tiene un bajo porcentaje de utilización debido a un torpe modelo de negocio, tiene 48 pares de fibra óptica de los cuales sólo se utilizan 02 pares, y a la fecha el Estado no

encuentra una solución eficaz para dicha red y mensualmente genera costos de mantenimiento.

- ii. Según información de MTC (2022) la adenda del contrato de concesión de Telefónica Móviles, Cláusula 7, para la puesta a disposición del Estado por la mencionada empresa, de 320 nodos o circuitos de fibra óptica para la transmisión de señales de video para seguridad ciudadana; y según información de la página web del MTC se han instalado en 28 municipalidades de la provincia de Lima y en 49 municipalidades en provincias, 1 nodo central y 242 municipalidades están pendientes de instalación por causa del Estado. Según MTC (2022) se estableció que Telefónica tenía la obligación de interconexión con las municipalidades que estuviesen a menos de 2 Km de uno de sus nodos de fibra óptica; para tal situación solo cumplen 78 nodos y 242 casos no han sido solucionados hasta la fecha, siendo de responsabilidad del Estado. Otro problema actual es que se estableció un límite de velocidad total de 1500 y 3000 Mbps para los circuitos de fibra óptica de Lima Metropolitana y resto de país respectivamente y esta es una barrera para las municipalidades interconectadas que ya requieren mayor ancho de banda por el aumento natural de la cantidad de cámaras interconectadas, pero tendrían que pagar por el ancho de banda adicional a la empresa Telefónica, por lo cual se puede inferir que fue un proyecto mal planificado.
- iii. La implementación del proyecto de ciudad inteligente de la Municipalidad de Miraflores MM (2022) resultó en una solución basada en el uso de fibra óptica, que no está de acuerdo a las tendencias tecnológicas porque es de rigidez tecnológica para reubicaciones, siendo la tendencia actual por el uso de soluciones inalámbricas con tecnología 5G para proyectos grandes y el uso de tecnología 4G para proyectos pequeños, porque estos permiten gran flexibilidad

tecnológica para reubicaciones y su costo de planta externa es significativamente menor.

Otros investigadores como Maldonado et al. (2020) recomiendan la necesidad de un plan estratégico a largo plazo que no dependa de las autoridades que gobiernan el municipio, sino de una Entidad independiente con autonomía para implementar y controlar todo lo referido a la transformación de ciudad inteligente, es decir, se recomienda una UEF de ciudad inteligente con autonomía.

También Rubio-Núñez et al. (2018) manifiestan que la necesidad de la gestión tecnológica en los municipios es congruente con la tendencia mundial a la habilitación de ciudades inteligentes, requiriéndose administradores de tecnología por causa del incremento de la inversión pública y privada en tecnología para las iniciativas de desarrollo económico y transferencia de tecnología.

También Gaspari (2021) manifiesta que el constante y sistemático cambio de rumbo municipal, la inestabilidad política a la hora de mantener decisiones y los continuos cambios de prioridades durante gestiones, atenta contra cualquier gestión por resultados que desee profundizar conceptos de ciudad inteligente y convierten estos procesos de transformación en intentos aislados de pequeñas mejoras; y para superarlo Gaspari (2021) plantea que la única solución para lograr resultados concretos es fortalecer el plan estratégico local, blindarlo de estabilidad y sostenerlo en el tiempo para dar cumplimiento a aquellas metas estratégicas definidas y que deben ser mantenidas por varios largos años.

Entonces, la propuesta de contar con una Entidad independiente o Administradores de tecnología, que no dependan del municipio para evitar los riesgos asociados, puede implementarse como una UEF de ciudad inteligente de alcance nacional, que utilice de preferencia herramientas de la gestión tecnológica. Este requisito es de extrema importancia para implementar una ciudad inteligente y sostenible, independiente de los cambios de

autoridades y de las inestabilidades políticas, de lo contrario, el proyecto de ciudad inteligente corre el riesgo de convertirse solo en una ciudad con tecnología de ciudad inteligente.

Se concluye que una ciudad inteligente, implícitamente es una ciudad inteligente y sostenible, y de no tomarse las previsiones con una UEF de ciudad inteligente con herramientas de la gestión tecnológica, se corre el riesgo que el proyecto de ciudad inteligente sólo sea un proyecto tecnológico desconectado de la complejidad del ciudadano.

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Gestión tecnológica

La gestión tecnológica puede entenderse como el conjunto de herramientas y técnicas que permite identificar los problemas tecnológicos reales y potenciales de la empresa, con el fin de elaborar e implantar los planes de innovación y mejora continuas correspondientes, es decir, como resultado de la aplicación de las herramientas tecnológicas y la estrategia de la organización se definen los planes tecnológicos que garantizarán la implantación de la estrategia tecnológica de la organización, a efectos de reforzar su competitividad Solleiro y Castañón (2016).

Planeación tecnológica

La planeación tecnológica es la formulación de un plan estratégico para la tecnología cuyo resultado es una estrategia tecnológica, Solleiro y Castañón (2016).

Herramientas de Gestión Tecnológica

Haciendo referencia a León, Gallegos, Vallejos, Guerrero y Acosta (2020) se define herramientas de gestión tecnológica, como un conjunto de instrumentos que soportan la implementación de conceptos e ideas en todos los niveles de la organización, con el objetivo de apoyar en los procesos organizacionales; dichas herramientas de gestión tecnológica engloban un conjunto de conceptos, procesos, ejercicios y frameworks analíticos que permiten

conocer sus debilidades, fortalezas, oportunidades y amenazas, para así desarrollar las estrategias tecnológicas.

Auditoría Tecnológica

Es una herramienta tecnológica que utiliza diferentes metodologías mediante el cual se registra y evalúa, sistemática y periódicamente, el potencial tecnológico de la organización, con el fin que la organización utilice la tecnología en forma eficaz para el logro de sus objetivos organizacionales, Solleiro y Castañón (2016).

Vigilancia Tecnológica

Según la norma, UNE (2018), la vigilancia tecnológica se conceptúa como un “Proceso organizado, selectivo y sistemático, para captar información del exterior y de la propia organización sobre ciencia y tecnología, seleccionarla, analizarla, difundirla y comunicarla, para convertirla en conocimiento con el fin de tomar decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios”.

Prospectiva Tecnológica

La prospectiva tecnológica está constituida por un conjunto de análisis y estudios encaminados a explorar o predecir, con cierto nivel de confianza, posibles estados futuros de la tecnología y su influencia en la organización, de tal manera que ayude a comprender mejor cuáles son las fuerzas que pueden modelar el futuro a largo plazo, Castellanos (2007).

Plan Tecnológico

El Plan Tecnológico es un plan específico operativo que forma parte del plan estratégico de la organización, que se construye en base a la estrategia tecnológica, el cual a su vez es el resultado de la aplicación de las herramientas tecnológicas y la estrategia de la organización y se utiliza para la implementación de dicha estrategia tecnológica, Solleiro y Castañón (2016).

Estrategia de Desarrollo Tecnológico

En el contexto de la gestión tecnológica, la estrategia se define como la manera de adaptar los recursos y habilidades de la organización al entorno cambiante, aprovechando las oportunidades y evaluando los riesgos en función de objetivos y metas, Castellanos (2007).

Transferencia de Tecnología

La transferencia de tecnología se define como el paso de una técnica o conocimiento desarrollado por una organización, a otra organización donde es adoptada y usada con indicadores de desempeño previamente acordados, Solleiro y Castañón (2016).

Sostenibilidad

Está referido al manejo racional de los recursos naturales y la calidad de vida de la ciudadanía, que debe darse sin comprometer la satisfacción de necesidades, salud y seguridad de las generaciones futuras y en un entorno de mejor calidad al de la generación actual (Ley 31313, 2021).

Unidad Estratégica Funcional (UEF)

Una UEF es una unidad funcional de la estructura organizacional que permite organizar las tareas, responsabilidades, toma de decisiones, medios y recursos de la organización, Castellanos (2007).

Ciudad Inteligente de fase inicial

Ciudad inteligente de fase inicial es aquella ciudad que aplica soluciones de ciudad inteligente para mejorar las operaciones individuales de la ciudad, tales como transporte, seguridad, ambiente y cultura y que se corresponde con la ciudad inteligente de Fase I del informe de Smart City Seúl de la ITU, Zona-Ortiz y Aguilar (2020).

Plan Maestro

Un Plan Maestro es un instrumento de planificación urbana que se define como parte de los planes de desarrollo urbano y son elaborados por los Gobiernos locales, con la

participación de los ciudadanos y tiene como objetivo lograr el desarrollo sostenible, inclusivo, competitivo y resiliente de la ciudad y una vez aprobados forman parte del cuerpo normativo aplicable a la jurisdicción que corresponde (Ley 31313, 2021).

Plan de desarrollo Urbano (PDU)

El plan de desarrollo urbano según, Castillo-García (2020), es un instrumento técnico - normativo y de gestión que se elabora como resultado de la planificación del desarrollo urbano sostenible.

Transformación digital

Es el proceso continuo, disruptivo, estratégico y de cambio cultural que se sustenta en el uso intensivo de las tecnologías digitales, sistematización y análisis de datos para generar efectos económicos, sociales y de valor para las personas, PCM (2021)

Estrategia Nacional de Ciudades Inteligentes

Es un instrumento activo, dinámico y en constante actualización que está siendo elaborado en el marco de la Política Nacional de Transformación Digital, con los lineamientos, objetivos, estándares, acciones, servicios, indicadores, actividades, metas y responsables, para alcanzar la transformación de las ciudades tradicionales en ciudades inteligentes, PCM (2021).

Estrategia de desarrollo tecnológico de ciudad inteligente

Tomando como referencia a Castellanos (2007), se define la estrategia de desarrollo de ciudad inteligente como la manera de adaptar e innovar los recursos y habilidades de la organización al entorno cambiante, aprovechando las oportunidades y evaluando los riesgos en función de los objetivos y metas de convertir la ciudad en una Ciudad Inteligente.

III. METODOLOGÍA

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Enfoque

La presente investigación es de enfoque cualitativo.

“El enfoque cualitativo utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación”, Hernández et al (2014).

En la primera acción indagatoria se observó:

- a) El desarrollo de ciudades inteligentes es una tendencia mundial en la actualidad y el Perú está iniciando acciones al respecto.
- b) De acuerdo con mi experiencia profesional se observa que los grandes proyectos tecnológicos que el Estado concesiona o financia, prontamente quedan obsoletos y esto podría ocurrir con los proyectos de ciudad inteligente que se avecinan, por tanto, constituye una oportunidad de investigación para generar los cambios necesarios que posibiliten el desarrollo eficaz y eficiente de las ciudades inteligentes en el Perú.
- c) De la revisión de la literatura se toma conocimiento de la “gestión tecnológica” que maneja herramientas tecnológicas para la planeación de innovaciones tecnológicas, y, que las ciudades inteligentes básicamente son proyectos de innovaciones tecnológicas.
- d) Entonces, se plantea como primera hipótesis de trabajo que “la gestión tecnológica mejora la eficiencia y eficacia de la planeación de ciudades inteligentes”.

Prosiguiendo con la inmersión en el campo de investigación se obtienen datos como:

- a) En el distrito de Miraflores de la ciudad de Lima está en proceso la implementación del primer proyecto de ciudad inteligente en el Perú, cuya planeación no ha utilizado gestión tecnológica.
- b) La videovigilancia con reconocimiento facial que utiliza inteligencia artificial es parte de una ciudad inteligente, como se observa en el proyecto de ciudad inteligente de la Municipalidad de Miraflores.
- c) En el Perú aún no se cuenta con ninguna municipalidad que utilice gestión tecnológica y sólo la municipalidad de Miraflores tiene en proceso de implementación un proyecto de ciudad inteligente sin gestión tecnológica, por lo que no es posible establecer indicadores cuantitativos de correlación entre la gestión tecnológica y una ciudad inteligente de fase inicial.
- d) El advenimiento reciente del 5G y el desarrollo exponencial de la inteligencia artificial prácticamente deja obsoletos todas las experiencias previas que se encuentran registradas, de manera que los nuevos proyectos de ciudad inteligente requieren de un nuevo enfoque y prestar mucha atención en la infraestructura por adquirir que sea de última generación, porque probablemente los proveedores presentarán lo que tienen como de última generación.
- e) Se observó en todas las municipalidades que se visitó, que las áreas de planificación no cuentan con personal con conocimientos técnicos para proyectos tecnológicos y cuando se da el caso de un proyecto tecnológico, prácticamente lo trasladan a su área técnica y sólo hacen labor de registro.
- f) También en el MTC, PRONATEL y Secretaría de Gobierno y Transformación Digital, los funcionarios de turnos no eran expertos en ciudad inteligente, lo que en la práctica trae como consecuencia que solo seamos receptores y caja de resonancia de la cooperación internacional.

Por las razones expuestas la investigación se planteó con enfoque cualitativo, porque se investigará las causas y consecuencias de la problemática observada y de qué manera la “gestión tecnológica” puede ayudar a identificar los cambios necesarios para resolver los problemas identificados.

Como estrategia de investigación se planteó elaborar un cuestionario de escala de Likert dirigido a los responsables de las áreas técnicas de las municipalidades para medir el grado de aceptación de la gestión tecnológica en una ciudad inteligente y la manera cómo la gestión tecnológica puede ayudar en su eficiencia, eficacia y efectividad; y otros cuestionarios de respuesta abierta personalizados por institución dirigidos a los expertos de los stakeholders y también a los responsables de las áreas técnicas de las municipalidades, para recolectar información que permita analizar el entorno externo e interno de la gestión tecnológica, con el fin de identificar otros problemas que tengan incidencia en el desarrollo de ciudades inteligentes de fase inicial en el Perú.

Alcance de la investigación

Por su alcance la investigación es exploratorio y descriptivo,

“Los estudios de carácter exploratorio se emplean cuando el objetivo consiste en examinar un tema poco estudiado o novedoso”, Hernández et al (2014).

La investigación es de alcance exploratorio porque se profundiza en los fundamentos de la “gestión tecnológica” referida a la gestión de innovaciones tecnológicas, para explicar la manera de su aplicación y conveniencia en una ciudad inteligente de fase inicial en la ciudad de Lima, en un contexto donde sólo se tiene como referencia una primera experiencia en proceso de implementación de un proyecto de ciudad inteligente de fase inicial en el distrito de Miraflores de la ciudad de Lima, pero que no utiliza los fundamentos de la gestión tecnológica

y la tecnología 5G que constituye la nueva tendencia en la implementación de ciudades inteligentes.

“Con los estudios de alcance descriptivos, se busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice; describe tendencias de un grupo o población”, Hernández et al (2014).

La investigación es de alcance descriptivo porque se aplicó el instrumento de medición para recoger datos de la percepción de los 45 responsables de las áreas técnicas de las municipalidades de la ciudad de Lima, que nos permitió describir y explicar cómo se manifiesta la gestión tecnológica y sus componentes cuando se aplica en una ciudad inteligente; también se describe los resultados del proyecto de ciudad inteligente de la municipalidad de Miraflores realizado sin gestión tecnológica y se explica cómo se manifestaría la gestión tecnológica y sus componentes en los resultados del mismo proyecto de la municipalidad de Miraflores.

Diseño de la investigación

Investigación – acción de tipo práctico.

“La investigación-acción, su precepto básico es que debe conducir a cambiar y por tanto este cambio debe incorporarse en el propio proceso de investigación. Se indaga al mismo tiempo que se interviene”, Hernández et al (2014).

El diseño es de tipo “investigación-acción” porque tiene como finalidad comprender y resolver las problemáticas identificadas en una ciudad inteligente, aportando información que guíe la toma de decisiones en los proyectos, procesos y mejoras tecnológicas de una ciudad inteligente. Es de tipo práctico porque a) se estudia las prácticas actuales en el manejo de proyectos tecnológicos, b) se centra en la observación del desarrollo de los participantes en gestión tecnológica, c) se implementa un plan de acción para lograr Hipótesis con los cambios que se deben introducir para resolver los problemas identificados.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

Población

La investigación se realizó en la ciudad de Lima el año 2022. La población está constituida por los responsables de las áreas técnicas del total de 50 municipalidades ubicadas en la provincia de Lima (43) y Provincia Constitucional del Callao (07) que conforman la ciudad de Lima para los efectos de la presente investigación.

Una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones y se procede a delimitar la población objetivo luego que se ha definido la unidad de análisis o muestreo, Hernández et al (2014).

Muestra

La muestra corresponde a 45 responsables de las áreas técnicas de municipalidades distritales que incluye a la Municipalidad Metropolitana de Lima, quienes brindaron información estructurada de su percepción acerca de la gestión tecnológica y su relación con ciudades inteligentes, además de información para evaluar el entorno tecnológico interno y externo.

3.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

A fin de medir la confianza para la adopción de la “gestión tecnológica” en un proyecto de ciudad inteligente, se utilizó la operacionalización de variables con el fin de obtener datos estructurados acerca de la percepción de aceptación de los responsables de las áreas técnicas de las municipalidades, respecto a las dimensiones de la gestión tecnológica y su aplicación en una ciudad inteligente. Se tomó como referencia el modelo de plan tecnológico propuesto por Solleiro y Castañón (2016, p. 74) que sirvió de base para estructurar el cuestionario de preguntas cerradas.

Tabla 1

Gestión Tecnológica en una ciudad inteligente de fase inicial – Ciudad de Lima y Distritos 2023

| Variable | Dimensiones | Indicadores |
|---------------------|---|---|
| Gestión Tecnológica | Planeación tecnológica | <ul style="list-style-type: none"> Análisis estratégico tecnológico (<i>vigilancia tecnológica, auditoría tecnológica, diagnóstico tecnológico, prospectiva tecnológica</i>) Estrategia de desarrollo tecnológico Plan de desarrollo tecnológico Implementación y control |
| | UEF con gestión tecnológica | <ul style="list-style-type: none"> Funciones y actividades de una UEF de innovaciones tecnológicas |
| Ciudad Inteligente | Plan Estratégico para la componente tecnológica | <ul style="list-style-type: none"> Plan Maestro Nacional de Ciudades Inteligentes. Estrategia tecnológica de ciudad inteligente. Plan tecnológico de ciudad inteligente Primeros servicios de ciudad inteligente de fase inicial en el Perú. |

Fuente: elaboración propia

3.4 INSTRUMENTOS

Técnicas de recolección de datos o información

De acuerdo con el enfoque y el tipo de investigación realizado, se utilizó como técnica de recolección de datos o información la “entrevista estructurada”.

En la entrevista estructurada según Hernández et al. (2014), el entrevistador realiza su labor siguiendo una guía de preguntas específicas y se sujeta exclusivamente a ésta (el instrumento prescribe qué cuestiones se preguntarán y en qué orden).

Los instrumentos de medición

Como instrumentos de medición se utilizaron “cuestionarios” de preguntas cerradas y de preguntas abiertas.

De acuerdo con Hernández et al. (2014) cuestionario, es un conjunto de preguntas respecto de una o más variables que se van a medir.

El cuestionario de preguntas cerradas estuvo dirigida a los responsables de las áreas técnicas de las municipalidades, para obtener información estructurada de su percepción de aceptación de la gestión tecnológica en un proyecto de ciudad inteligente y la manera cómo la gestión tecnológica puede ayudar en la eficiencia, eficacia y efectividad de un proyecto de ciudad inteligente.

Las preguntas cerradas según Hernández et al. (2014), son aquellas que contienen opciones de respuesta previamente delimitadas y resultan más fáciles de codificar y analizar.

Los cuestionarios de preguntas abiertas se dirigieron a los stakeholders y a los propios responsables de las áreas técnicas de las municipalidades, con el fin de obtener información del entorno tecnológico en el que se desarrollarán las ciudades inteligentes.

Las preguntas abiertas según Hernández et al. (2014), no delimitan las alternativas de respuesta. Son útiles cuando no hay suficiente información sobre las posibles respuestas de las personas.

Responsables de las áreas técnicas de las Municipalidades

Tabla 2

Responsables de las áreas técnicas de las Entidades Municipales

| Municipalidad | Cargo |
|-------------------------|--|
| Ancón | Sub-Gerente de Tecnologías de la Información |
| Ate | Gerente de Tecnologías de la Información |
| Barranco | Sub-Gerente de Sistemas y Tecnologías de la Información |
| Carabayllo | Sub-Gerente de Tecnologías de la Información y Estadística |
| Chaclacayo | Sub-Gerente de Tecnologías de la Información |
| Chorrillos | Gerente de Informática y Tecnología |
| Cieneguilla | Sub-Gerente de Tecnologías de la Información |
| Comas | Sub-Gerente. de Informática y Gobierno Electrónico |
| El Agustino | Sub-Gerente de Planificación, Gestión. de Procesos.y Tecnologías de la Inform. |
| Independencia | Gerente de Tecnologías de la Información |
| Jesus Maria | Sub-Gerente de Tecnologías de la Información |
| La Victoria | Gerente de Tecnologías de la Información |
| Lince | Gerente de Tecnologías de la Información |
| Lima Metropolitana | Gerente de Tecnologías de la Información |
| Los Olivos | Gerente de Tecnologías de la Información |
| Lurigancho | Sub-Gerente de Gestión Tecnológica |
| Lurin | Sub-Gerente de Tecnologías de la Información |
| Magdalena del Mar | Gerente de Tecnologías de la Información y Gobierno Electrónico |
| Pueblo Libre | Gerente de Tecnologías de la Información |
| Miraflores | Sub-Gerente Urbana y Seguridad Vial |
| Pachacamac | Gerente de Servicios a la Ciudad y Seguridad |
| Pucusana | Sub-Gerente de Tecnologías de la Información y Sistemas |
| Puente Piedra | Sub-Gerente de Tecnologías de la Información |
| Punta Hermosa | Gerente de PLA, Presupuesto y Modern. |
| Rimac | Sub-Gerente de Informática |
| San Bartolo | Sub-Gerente de Tecnologías de la Información |
| San Borja | Gerente Oficina de Gobierno Digital |
| San Juan de Miraflores | Sub-Gerente de Tecnologías de la Información y Soporte Informático |
| San Luis | Sub-Gerente de Tecnologías de la Información |
| San Martin de Porres | Sub-Gerente de Desarrollo de Tecnologías de la Información y Estadística |
| San Miguel | Gerente de Tecnologías de la Información |
| Santa Anita | Jefe de Tecnologías de la Información |
| Santa Maria del Mar | Gerente de Planificación Presupuesto e Informática |
| Santa Rosa | Sub-Gerente de Tecnologías de la Información |
| Santiago de Surco | Gerente de Tecnologías de la Información |
| Surquillo | Gerente de Estadística e Informática |
| Villa El Salvador | Sub-Gerente de Desarrollo Tecnológico |
| Villa Maria del Triunfo | Jefe de Tecnologías de la Información |

| | |
|-----------------------|---|
| Callao | Gerente de Informática |
| Bellavista | Sub-Gerente de Tecnologías de la Información |
| Carmen de La Legua R. | Sub-Gerente de Tecnologías de la Información |
| La Perla | Sub-Gerente de Tecnologías de la Información |
| Ventanilla | Gerente de Tecnologías de la Información y Telecomunicación |
| Mi Perú | Sub-Gerente de Tecnologías de la Información y Estadística |

Fuente: José Hurtado Oliva, Hurtado (2023)

Aspectos generales del cuestionario

El cuestionario para los representantes de las municipalidades se elaboró con 27 preguntas y constituye el instrumento para recolectar información de la percepción de aceptación respecto a las variables de estudio y su probable relación. Se elaboró con tres preguntas por cada indicador, en base a los indicadores identificados en el modelo de gestión tecnológica de ciudad inteligente propuesto en la presente investigación.

Con el fin de contar con información complementaria de la percepción de los representantes de las municipalidades y principales stateholders, que puedan tener influencia favorable o desfavorable en los proyectos de ciudades inteligentes, se realizaron cuestionarios adicionales con preguntas abiertas como sigue:

- ✓ En los cuestionarios enviadas a las municipalidades se incluyeron 05 preguntas abiertas para percibir la posición actual de los representantes de las municipalidades respecto de las dificultades para hacer viable los proyectos de ciudad inteligente.
- ✓ Se enviaron cuestionarios con 05 preguntas a tres expertos de las empresas de telefonía móvil, con el objetivo de levantar información de las barreras y oportunidades que ellos perciben para el desarrollo de ciudades inteligentes en el Perú.
- ✓ Se enviaron cuestionarios con 05 preguntas dirigidas al MTC, PRONATEL, PNP y Secretaría de Gobierno y Transformación Digital, con el objetivo de cruzar información respecto de las barreras y oportunidades percibidos por los demás

stakeholders, no lográndose respuesta del MTC y la Secretaría de Gobierno y Transformación Digital por problemas internos de dichas instituciones.

3.5 PROCEDIMIENTOS

La información de cuestionarios autoadministrados fue obtenida de manera formal con carta enviada al alcalde de cada distrito, Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), Programa Nacional de Telecomunicaciones (PRONATEL), Policía Nacional del Perú (PNP) y Secretaría de Gobierno y Transformación Digital, quienes en todos los casos lo derivan al funcionario responsable del área técnica para su respuesta. Adicionalmente, vía correo electrónico se enviaron cuestionarios a 03 expertos de las empresas operadoras de telefonía móvil, Claro, Movistar y Entel Perú.

3.6 ANÁLISIS DE DATOS

Para el ordenamiento y análisis de los datos se utilizó el programa Microsoft Excel para generar una base de datos integral.

3.7 CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente trabajo de investigación se ha realizado con información pública debidamente referenciada y con información solicitada formalmente a las instituciones municipales, stakeholders y expertos de las empresas de telecomunicaciones, de manera que se ha aplicado los principios éticos respecto de la autorización de las instituciones y personas involucradas.

IV. RESULTADOS

4.1. RESULTADOS OBTENIDOS EN LA UNIDAD DE ANÁLISIS

Datos recolectados en la Unidad de Análisis - Municipalidad de Miraflores:

La Central Alerta Miraflores (CAM) es la plataforma que está evolucionando como plataforma de ciudad inteligente. Inició sus operaciones el 3 de junio del 2003, tiene por función principal accionar las fuerzas operativas de seguridad ciudadana en forma automática e inmediata, en base a procedimientos establecidos, para ello realiza sus funciones las 24 horas del día, los 365 días del año; actualmente cuenta con 304 cámaras con tecnología IP, enlazadas a través de fibra óptica, e instaladas en puntos estratégicos donde existen mayor incidencia de delitos, para salvaguardar la integridad de las personas, con el apoyo de la Policía Nacional, bomberos y organizaciones inmersas en el tema de seguridad, MM (2022).

En el año 2019 se inician contactos con gobiernos locales de Chile y Colombia para intercambiar experiencias de innovación para el mejoramiento del servicio de seguridad ciudadana y la gestión del tráfico vehicular; en esa línea surge el interés inicial por las soluciones basadas en la tecnología de reconocimiento facial, y en febrero del 2020 se realiza un proyecto piloto para detectar actos delincuenciales y la identificación de placas vehiculares, utilizando cámaras biométricas con capacidad de reconocimiento facial, basados en la tecnología de software analítico de gestos y movimientos, los que fueron instalados en 10 modernas unidades móviles, interconectadas con la Policía Nacional del Perú (PNP), Serenazgo y el Reniec; continuando la Municipalidad proyecta la instalación de pórticos de video vigilancia con inteligencia artificial, en los lugares de acceso al distrito, los cuales estarían compuestos de cámaras biométricas para reconocimiento de personas con requisitoria y de cámaras lectoras de placas de rodaje de vehículos, las cuales, además, estarían conectadas con la central de seguridad ciudadana de la Policía Nacional del Perú (PNP), y para lograr estos

objetivos, en mayo de 2022 la Municipalidad de Miraflores dio la buena pro a una licitación denominada “Smart City”, MM (2022).

Un primer problema para la “gestión tecnológica” se observa en el Organigrama de la Municipalidad de Miraflores, MM (2023), donde no se identifica la función de innovaciones tecnológicas como una UEF, incluso en las funciones de la Gerencia de Planificación y Presupuesto, que a la letra dice “entre sus principales funciones están a) Programar, dirigir y controlar las actividades vinculadas con el proceso de planificación a corto, mediano y largo plazo, b) Proponer instrumentos de gestión relacionados con los sistemas de planificación, c) Proponer los criterios de priorización de la cartera de proyectos, d) Actualizar el Reglamento de Organización y Funciones (ROF)”; observándose que las actividades iniciales del proyecto de ciudad inteligente se desarrolló en la Gerencia de Seguridad.

Un segundo problema que se observa es que no se ha hecho público un plan estratégico de la actual gestión municipal que suscriba como visión constituirse como ciudad inteligente.

Un tercer problema que se observa es que la Municipalidad de Miraflores forma parte de la Municipalidad Metropolitana de Lima y no consideró en la aprobación del proyecto en mayo de 2022, que la MML, según IMP (2022), aprobaría en setiembre de 2022 el Plan Met 2040, que incluye a la MM en el Plan Maestro de ciudad inteligente de Lima Metropolitana.

Un cuarto problema tiene que ver con la prospectiva tecnológica, porque el distrito de Miraflores, según nperf (2023) ya tiene cobertura con señal 5G, de valor estratégico para desarrollar el internet de las cosas e interconectar de manera inalámbrica las cámaras de videovigilancia de centros comerciales y otros con el Centro de Control Alerta Miraflores, lo cual sería viable con un enfoque de proyecto piloto, lo que no ha sido considerado en el proyecto vigente.

El 29 de junio de 2022, la Municipalidad de Miraflores, MM(2022), inició las operaciones del primer Proyecto de Ciudad Inteligente del distrito de Miraflores y del Perú,

con la instalación en la cuadra 29 de la Av. Benavides del primer pórtico de ciudad inteligente, que forma parte de un total de 19 pórticos que serán instalados en los siguientes meses; con un avance de implementación del 70% a diciembre 2022 según manifiesta el proveedor consorcio CK City, pero cuyo contrato está siendo fiscalizado por la nueva gestión municipal según se informa en la página web de MM (2023), observándose retrasos en la culminación hasta la fecha.

Análisis e interpretación de los datos (proyecto sin gestión tecnológica):

- Se tardó casi dos años en la elaboración del expediente técnico, de manera que la solución perdió vigencia antes de terminar el proyecto.
- La solución resultó basada en el uso de la fibra óptica, que tiene característica de rigidez tecnológica para reubicaciones y es de alto costo, con tan solo 19 pórticos de ciudad inteligente, de cobertura limitada a los puntos de acceso al distrito. El ciudadano no lo percibe como un gran avance (fig. 1 y 3).
- Como UEF de ciudad inteligente se conformó una Comisión temporal para la elaboración del expediente técnico necesario para la licitación y las actividades de coordinación con el proveedor para las actividades de implementación.

Análisis e interpretación con probable implementación de gestión tecnológica:

- Con el uso de la vigilancia y la prospectiva tecnológica para analizar el entorno regulatorio y tecnológico hubiese sido posible elaborar un Plan tecnológico en dos o tres meses con una estrategia como proyecto piloto con tecnología 5G, a fin de superar las barreras regulatorias y de elegir una solución consensuada con todos los stakeholders.

- La solución resultante por ser inalámbrica es flexible y permite reubicaciones de acuerdo con la variación de las necesidades o del mapa del delito, además de proveer mayor cobertura.
- Posibilidad de incorporar cámaras de videovigilancia privados y adicionar servicios con el uso de sensores, por ejemplo, para la recolección de residuos en contenedores subterráneos.

Figura 3

Resultados obtenidos en la Unidad de Análisis



Fuente: Hurtado (2023) - Muestra las diferencias con la aplicación de la gestión tecnológica.

4.2 RESULTADOS OBTENIDOS CON CUESTIONARIOS

Cuestionarios de Pregunta Cerrada a responsables técnicos de las municipalidades

El instrumento de recolección de datos consta de 27 preguntas en total, distribuidos en 04 indicadores de gestión tecnológica explicando su comportamiento en una ciudad inteligente; 01 indicador de UEF con gestión tecnológica explicando su comportamiento en una ciudad inteligente y 04 indicadores de ciudad inteligente explicando sus características que lo relacionan con la gestión tecnológica; con 03 preguntas por cada indicador en todos los casos.

Tabla 3

Gestión Tecnológica: Planeación tecnológica; Indicador: Análisis estratégico tecnológico

| Pregunta | X1: Planeación tecnológica; Indicador: Análisis estratégico tecnológico | completo desacuerdo % | Desacuerdo % | Indeciso % | Acuerdo % | totalmente acuerdo % |
|----------|--|-----------------------|--------------|------------|-----------|----------------------|
| 1 | ¿Considera que la Gestión Tecnológica influye en una Ciudad Inteligente Sostenible mediante el uso de sus herramientas como, diagnóstico tecnológico, auditoría tecnológica, vigilancia tecnológica, prospectiva tecnológica, entre otros? | 2.2 | - | 4.4 | 31.1 | 62.2 |
| 2 | ¿Considera que la planeación tecnológica influye en una Ciudad Inteligente Sostenible, en la preparación más eficiente del expediente técnico de ciudad inteligente sostenible de la municipalidad? | 2.2 | 2.2 | 6.7 | 33.3 | 55.6 |
| 3 | ¿Le parece que la gestión de tecnología requiere de conocimientos integrados de ingeniería, ciencia y administración? | 2.2 | - | 4.4 | 46.7 | 46.7 |

Elaboración: Propia

Pregunta 1:

El 93.3 % aprueba favorablemente en considerar que la gestión tecnológica influye en una ciudad inteligente mediante el uso de sus herramientas tecnológicas.

Pregunta 2:

El 88.9% aprueba en considerar que la planeación tecnológica, influye en una ciudad inteligente, en la preparación más eficiente del expediente técnico.

Pregunta 3:

El 93.3 % está de acuerdo que para el uso eficiente de la gestión tecnológica son necesarios conocimientos integrados de ingeniería, ciencia y administración, es decir, es necesario el requisito de especialización.

Tabla 4

Gestión Tecnológica: Planeación tecnológica; Indicador: Estrategia tecnológica

| Pregunta | X1: Planeación tecnológica; Indicador: Estrategia tecnológica | completo desacuerdo % | Desacuerdo % | Indeciso % | Acuerdo % | totalmente acuerdo % |
|-----------------|--|--------------------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------|-------------------------------------|
| 4 | ¿Está de acuerdo que una estrategia de desarrollo tecnológico de ciudad inteligente sostenible es la manera cómo debemos aprovechar las oportunidades y cómo evaluar las amenazas en un contexto tecnológico, el cual debe estar alineado con el plan estratégico de la municipalidad? | - | 2.2 | 2.2 | 48.9 | 46.7 |
| 5 | ¿Considera que la estrategia de desarrollo tecnológico de ciudad inteligente sostenible de una municipalidad debe estar alineada con la estrategia regional y nacional de ciudades inteligentes? | - | 4.4 | 11.1 | 33.3 | 51.1 |
| 6 | ¿Considera que las estrategias para el direccionamiento del desarrollo tecnológico de una ciudad inteligente sostenible deben considerar la realidad y grado de participación de los actores involucrados (Gobierno, industria, academia, entidades financieras, etc)? | - | - | 4.4 | 51.1 | 44.4 |

Elaboración: Propia

Pregunta 4:

El 91.9% está de acuerdo con una estrategia de desarrollo tecnológico muy relacionada con el plan estratégico de la municipalidad, que es la manera como la gestión tecnológica lo enfoca.

Pregunta 5:

El 84.4% está de acuerdo que la estrategia de desarrollo tecnológico debe estar relacionada también con la estrategia regional y nacional.

Pregunta 6:

El 95.6% aprueba como parte de la estrategia considerar la importancia de involucrar la participación de los stakeholders, para superar barreras y limitaciones.

Tabla 5

Gestión Tecnológica: Planeación tecnológica; Indicador: Plan tecnológico

| Pregunta | X1: Planeación tecnológica; Indicador: Plan tecnológico | completo desacuerdo % | Desacuerdo % | Indeciso % | Acuerdo % | totalmente acuerdo % |
|-----------------|---|--------------------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------|-------------------------------------|
| 7 | ¿Le parece que el plan tecnológico de ciudad inteligente sostenible puede considerarse como un plan específico operativo que forma parte del plan estratégico de la municipalidad? | 2.2 | 2.2 | 13.3 | 51.1 | 31.1 |
| 8 | ¿Cree que el plan tecnológico de ciudad inteligente sostenible es la base para la preparación del expediente técnico detallado del proyecto de ciudad inteligente? | - | 4.4 | 13.3 | 48.9 | 33.3 |
| 9 | ¿Está de acuerdo que el plan tecnológico de ciudad inteligente sostenible es un entregable o escrito con el resultado de la planeación tecnológica que permite una amplia visión de cómo el proyecto impactara en la municipalidad? | - | 4.4 | 13.3 | 44.4 | 37.8 |

Elaboración: Propia

Pregunta 7:

El 82.2% está de acuerdo que debe elaborarse un plan tecnológico como un plan específico del plan estratégico de la municipalidad.

Pregunta 8:

El 82.2% concuerda que el plan tecnológico es la base del expediente técnico, necesario para la licitación de ciudad inteligente, es decir, un buen plan tecnológico generará un expediente técnico eficaz con mejores soluciones técnicas y costo eficiente.

Pregunta 9:

El 82.2% está de acuerdo que el plan tecnológico es un entregable que desarrolla sistemáticamente los resultados de la planeación, que es un documento clave para su aprobación y logro de financiamiento.

Tabla 6

Gestión Tecnológica: Planeación tecnológica; Indicador: Implementación y control

| Pregunta | X1: Planeación tecnológica; Indicador: Implementación y control | completo desacuerdo % | Desacuerdo % | Indeciso % | Acuerdo % | totalmente acuerdo % |
|-----------------|---|--------------------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------|-------------------------------------|
| 10 | ¿Le parece que la etapa de implementación de un proyecto tecnológico de ciudad inteligente es la ejecución del Plan Tecnológico no solo del aspecto técnico sino también de los indicadores de control? | - | 6.7 | 22.2 | 33.3 | 37.8 |
| 11 | ¿Cree usted que en la etapa de implementación de una ciudad inteligente al menos un representante técnico de la municipalidad debería acompañar al contratista hasta la entrega de la obra? | - | 4.4 | 6.7 | 35.6 | 53.3 |
| 12 | ¿Qué tan de acuerdo está en que la implementación tecnológica de ciudad inteligente es el proceso por el cual se incorpora las innovaciones tecnológicas para mejorar y automatizar los servicios brindados a los ciudadanos? | - | 2.2 | 11.1 | 53.3 | 55.6 |

Elaboración: Propia

Pregunta 10:

El 71.1%: está de acuerdo que la etapa de implementación es la ejecución del plan tecnológico y del establecimiento de indicadores de control. El significativo porcentaje de desacuerdo puede deberse a la falta de cultura en el uso de indicadores en la etapa del proyecto.

Pregunta 11:

El 88.9% está de acuerdo que al menos un representante técnico debe acompañar en todas las etapas de implementación, lo cual facilita la transferencia de los conocimientos del proveedor.

Pregunta 12:

El 86.7% está de acuerdo que la implementación tecnológica en una ciudad inteligente es el proceso de incorporar innovaciones tecnológicas para mejorar y automatizar los servicios brindados.

Tabla 7

Gestión Tecnológica: UEF con gestión tecnológica; Indicador: Funciones y actividades de una UEF de innovaciones tecnológicas

| Pregunta | X2 - UEF con gestión tecnológica; Indicador: Funciones y actividades de una UEF con gestión tecnológica | completo desacuerdo % | Desacuerdo % | Indeciso % | Acuerdo % | totalmente acuerdo % |
|-----------------|---|--------------------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------|-------------------------------------|
| 13 | ¿Considera que es necesario una Unidad Estratégica Funcional de tecnología en una Ciudad Inteligente Sostenible con funciones de planeamiento tecnológico para que la transformación de ciudad tradicional en ciudad inteligente sea gradual y continua en el tiempo? | - | 4.4 | 13.3 | 37.8 | 44.4 |
| 14 | ¿Está de acuerdo que el área tecnológica de la municipalidad debe evolucionar al nivel de Unidad Estratégica Funcional de Tecnología con funciones de planeamiento y gestión tecnológica? | - | 6.7 | 8.9 | 28.9 | 55.6 |
| 15 | ¿Le parece bien que una Unidad Estratégica Funcional de Tecnología de ciudad inteligente tenga funciones para plantear alternativas creativas en el uso de la innovación para generar ingresos adicionales, que procuren el autofinanciamiento de mejoras continuas? | - | 4.4 | 8.9 | 28.9 | 57.8 |

Elaboración: Propia

Pregunta 13:

El 82.2% considera que es necesario una UEF con funciones de gestión tecnológica para la transformación gradual de ciudad tradicional en ciudad inteligente.

Pregunta 14:

El 84.4% está de acuerdo que la UEF tecnológica de la municipalidad debe evolucionar a UEF con gestión tecnológica, porque la nueva infraestructura de ciudad inteligente será transferida a la UEF tecnológica que realiza funciones de O&M.

Pregunta 15:

El 86.7% aprueba que la UEF de ciudad inteligente debe tener funciones para generar ideas creativas que permitan el autofinanciamiento de mejoras continuas en la ciudad inteligente, es decir, la UEF de ciudad inteligente debe tener capacidad de generar ingresos.

Tabla 8

Ciudad Inteligente: Plan Estratégico para la componente tecnológica; Indicador: Plan Maestro de Ciudad Inteligente

| Pregunta | X2 - UEF con gestión tecnológica; Indicador: Funciones y actividades de una UEF con gestión tecnológica | completo desacuerdo % | Desacuerdo % | Indeciso % | Acuerdo % | totalmente acuerdo % |
|-----------------|---|--------------------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------|-------------------------------------|
| 16 | ¿Está de acuerdo que el “Plan Maestro sobre Nuevas Tendencias y desarrollo de Infraestructura TIC que promuevan la construcción de Ciudades Inteligentes” publicado por el MTC el año 2016, es el único referente nacional actual para construir los primeros servicios inteligentes en el Perú”? | - | 13.3 | 33.3 | 40.0 | 13.3 |
| 17 | ¿Qué tan de acuerdo está que la municipalidad debe contar con un Plan Maestro de Ciudad Inteligente para su distrito, que guíe el mejoramiento y automatización de los servicios brindados a los ciudadanos? | - | 2.2 | 4.4 | 40.0 | 53.3 |
| 18 | ¿Está de acuerdo que el futuro “Plan Nacional de Ciudades Inteligentes del Perú” contemple también la solución de financiamiento que haga viable los proyectos de ciudad inteligente? | - | 4.4 | 4.4 | 35.6 | 55.6 |

Elaboración: Propia

Pregunta 16:

53.3% está de acuerdo que el único referente nacional para armonizar los primeros servicios inteligentes es la propuesta de Plan Maestro Nacional (propuesta PMN) que planteó el MTC el año 2016. El 47.3% no está de acuerdo porque lo considera obsoleto por el tiempo transcurrido, sin embargo, consideramos que el enfoque y sus lineamientos generales aún están vigentes.

Pregunta 17:

El 93.3% está de acuerdo que la municipalidad distrital debe contar con un plan maestro de ciudad inteligente, que es un lineamiento de la propuesta PMN.

Pregunta 18:

El 91.1% está de acuerdo que el “Plan Nacional de ciudades inteligentes” contemple mecanismos de financiamiento viables para los proyectos de ciudad inteligente, porque se identifica que éste es la principal barrera para el desarrollo de ciudades inteligentes.

Tabla 9

Ciudad Inteligente: Plan Estratégico para la componente tecnológica; Indicador: Estrategia tecnológica de ciudad inteligente

| Pregunta | Y1 - Plan Estratégico para la componente tecnológica; Indicador: Estrategia tecnológica de ciudad inteligente | completo desacuerdo % | Desacuerdo % | Indeciso % | Acuerdo % | totalmente acuerdo % |
|-----------------|--|------------------------------|---------------------|-------------------|------------------|-----------------------------|
| 19 | ¿Está de acuerdo que la estrategia tecnológica de ciudad inteligente tiene que considerar la estrategia corporativa de la municipalidad, los lineamientos del Plan Nacional de ciudades inteligente y los resultados del análisis estratégico de la tecnología? | - | 4.4 | 6.7 | 53.3 | 35.6 |
| 20 | ¿Está de acuerdo que la estrategia corporativa de la municipalidad decide los servicios inteligentes a brindar, y la estrategia tecnológica define la infraestructura tecnológica de ciudad inteligente? | - | 4.4 | 13.3 | 40.0 | 42.2 |
| 21 | ¿Qué tan de acuerdo está que la estrategia tecnológica de ciudad inteligente sostenible no solo debe considerar aspectos técnicos, sino también aspectos económicos con ideas creativas que propicien ingresos adicionales y un círculo virtuoso para la introducción de nuevas innovaciones tecnológicas? | - | 2.2 | 11.1 | 40.0 | 46.7 |

Elaboración: Propia

Pregunta 19:

El 88.9% está de acuerdo que los insumos para una Estrategia de ciudad inteligente son, el análisis estratégico con herramientas de la gestión tecnológica, la estrategia corporativa de la municipalidad para la componente tecnológica y la Estrategia Nacional de ciudades inteligentes, que es la manera como se plantea en nuestra propuesta de modelo de Planeación tecnológica.

Pregunta 20:

El 82.2% está de acuerdo que la estrategia tecnológica es la base para definir la infraestructura tecnológica y la estrategia corporativa de la municipalidad define los servicios, lo que está en línea con nuestra propuesta de modelo de planeación tecnológica.

Pregunta 21:

El 86.7% está de acuerdo que la estrategia tecnológica debe propiciar ideas creativas para lograr ingresos adicionales para las mejoras continuas en la ciudad inteligente y también para la introducción de nuevas innovaciones tecnológicas que permitan evolucionar a la ciudad inteligente de fase inicial una etapa más desarrollada, lo que coincide con las recomendaciones de la gestión tecnológica.

Tabla 10

Ciudad Inteligente: Plan Estratégico para la componente tecnológica; Indicador: Plan tecnológico de ciudad inteligente

| Pregunta | Y1 - Plan Estratégico para la componente tecnológica; Indicador: Plan tecnológico de ciudad inteligente | completo desacuerdo % | Desacuerdo % | Indeciso % | Acuerdo % | totalmente acuerdo % |
|-----------------|---|------------------------------|---------------------|-------------------|------------------|-----------------------------|
| 22 | ¿Le parece que el plan tecnológico de ciudad inteligente sostenible es un documento que se elabora en base a la estrategia tecnológica de la municipalidad y permite al contratista la adecuada ejecución de la obra, el cual comprende principalmente la memoria descriptiva, especificaciones técnicas, valor referencial y plazo de ejecución? | - | 4.4 | 24.4 | 44.4 | 26.7 |
| 23 | ¿Qué tan de acuerdo está que el plan tecnológico de ciudad inteligente sostenible es el documento más importante que tiene que elaborar la municipalidad, porque es el documento necesario para convocar la licitación de ciudad inteligente? | - | 8.9 | 20.0 | 42.2 | 28.9 |
| 24 | ¿Qué tan de acuerdo está que para la elaboración del plan tecnológico de ciudad inteligente se utilice herramientas de gestión tecnológica? | - | 2.2 | 8.9 | 24.4 | 64.4 |

Elaboración: Propia

Pregunta 22:

El 71.1% está de acuerdo que el plan tecnológico es un documento que se elabora en base a la estrategia tecnológica. El alto porcentaje de desacuerdo puede ser porque el contratista para elaborar su proyecto técnico, sino tiene el plan tecnológico de la municipalidad, de todas maneras, lo elaborará a su criterio.

Pregunta 23:

El 77.0% está de acuerdo que el plan tecnológico es necesario para convocar la licitación. El alto porcentaje de desacuerdo puede ser porque el documento conocido es el expediente técnico y el plan tecnológico si es necesario para elaborar un buen expediente técnico.

Pregunta 24:

El 77.0% está de acuerdo que el plan tecnológico para su elaboración se utilice herramientas de la gestión tecnológica. El alto porcentaje de desacuerdo puede deberse a que no necesariamente las herramientas tecnológicas deben pertenecer a la gestión tecnológica.

Tabla 11

Ciudad Inteligente: Plan Estratégico para la componente tecnológica; Indicador: Primeros servicios de ciudad inteligente de fase inicial en el Perú.

| Pregunta | Y1 - Plan Estratégico para la componente tecnológica; Indicador: Primeros servicios de ciudad inteligente de fase inicial en el Perú | completo desacuerdo % | Desacuerdo % | Indeciso % | Acuerdo % | totalmente acuerdo % |
|-----------------|---|------------------------------|---------------------|-------------------|------------------|-----------------------------|
| 25 | ¿Está de acuerdo que los servicios de ciudad inteligente establecidos en el “Plan Maestro sobre Nuevas Tendencias y desarrollo de Infraestructura TIC que promuevan la construcción de Ciudades Inteligentes” como Seguridad ciudadana y Tráfico vehicular son lineamientos de política aún vigentes? | - | 6.7 | 24.4 | 35.6 | 33.3 |
| 26 | ¿Son los servicios de seguridad ciudadana y gestión de tráfico vehicular y parqueo, los más críticos en su municipalidad? | - | 15.6 | 20.0 | 40.0 | 24.4 |
| 27 | ¿Qué tan de acuerdo está que los servicios de ciudad inteligente se definen en base a la estrategia corporativa de la municipalidad y deben estar alineados a la estrategia nacional o regional de ciudades inteligentes? | - | 2.2 | 6.7 | 44.4 | 46.7 |

Elaboración: Propia

Pregunta 25:

El 68.9% está de acuerdo que el único referente vigente para determinar los primeros servicios inteligentes es la propuesta de PMN. El alto porcentaje de 31.1% puede deberse porque lo considera obsoleto por el tiempo transcurrido y consideran que ellos lo pueden determinar en función de su información interna.

Pregunta 26:

El 64.4%: está de acuerdo que los servicios de seguridad ciudadana y gestión de tráfico son los más críticos, coincidiendo con lo recomendado en la propuesta de PMN, sin embargo, el alto porcentaje de 35.6% sugiere que dichos servicios recomendados están perdiendo vigencia y por tanto deben ser revisados.

Pregunta 27:

El 91.1% está de acuerdo que los servicios de ciudad inteligente se definen en base a la estrategia corporativa de la municipalidad y deben estar alineados a la estrategia nacional o regional de ciudades inteligentes.

Cuestionarios de pregunta abierta a Representantes Municipales

Pregunta 1: ¿De ser el caso qué área de la municipalidad se encargaría de coordinar las acciones necesarias para la implementación de la ciudad inteligente en su localidad? ¿Por qué?

Resultado:

- El área que maneja los asuntos tecnológicos: 33
- Comité Multi Gerencial: 11

Análisis:

No existe en las municipalidades de la ciudad de Lima una UEF de innovaciones y mejoras tecnológicas, lo que existe son áreas tecnológicas para actividades operativas, lo que indirectamente se reconoce con estas respuestas. En el caso de la Municipalidad de Miraflores, para su proyecto de ciudad inteligente conformó una UEF temporal de ciudad inteligente, que

básicamente era un comité multi gerencial para labores de coordinación, representación, conformidad de las obras y transferencia al área usuaria; se entiende que el área usuaria es el área actual que maneja los asuntos tecnológicos del sistema de videovigilancia para seguridad ciudadana. En conclusión, las áreas técnicas esperarían asumir funciones de UEF de innovaciones tecnológicas.

Pregunta 2: ¿Qué falta para hacer viable la implementación de un proyecto de Ciudad Inteligente Integrado que incluya todos los distritos de la ciudad metropolitana de Lima?

Resultado:

- Plan Metropolitano de ciudad inteligente: 30
- Financiamiento y cultura digital: 10
- Decisión política 04

Análisis:

A fines de setiembre de 2022 cuando ya se habían efectuado los cuestionarios, la MML aprobó el PLANMET 2040 que registra y prioriza un Plan Maestro de Ciudad Inteligente para Lima Metropolitana, aún con financiamiento pendiente, y de acuerdo con los resultados de la presente encuesta hará viable una ciudad inteligente en Lima Metropolitana, pero está pendiente el Plan Estratégico para su implementación, que es la oportunidad para introducir la gestión tecnológica.

Pregunta 3: ¿Cuáles son las principales barreras que enfrenta una Municipalidad para su transformación de ciudad tradicional en ciudad inteligente?

Resultado:

- Financiamiento y cultura digital: 34
- Plan Maestro de ciudad inteligente: 05
- Infraestructura obsoleta: 05

Análisis:

Se espera que la MML logre el financiamiento para el esperado Plan Maestro de ciudad inteligente, y es muy recomendable que la MML conforme una UEF con gestión tecnológica que se encargue de elaborar el Plan estratégico para su implementación.

Pregunta 4: ¿Quién debe asumir los costos de interconexión de la infraestructura de ciudad inteligente del municipio con el centro de control nacional de videovigilancia de la PNP?

Resultado:

- Gobierno central: 28
- Compartido gobierno central, regional o local: 16

Análisis:

Queda claro que la implementación de una Plataforma Nacional de Ciudades Inteligentes y su interconexión con dicha plataforma será de responsabilidad completa del gobierno central y su implementación también requiere de un Plan estratégico armonizado para dicho fin.

Pregunta 5: ¿Qué cantidad y tipos de cámaras de video vigilancia para seguridad ciudadana tiene la municipalidad?

Resultado:

- Sin cámaras de videovigilancia: 02
- Menor a 100 cámaras de videovigilancia: 21
- Entre 100 y 600 cámaras de videovigilancia: 27

Análisis:

No obstante que 27 municipalidades tienen entre 100 y 600 cámaras de videovigilancia en la ciudad de Lima, tan solo 08 tienen interconexión con el centro de control nacional de videovigilancia de la PNP por motivos técnicos (información PNP), lo que es un indicador de las limitaciones técnicas y financieras de las diversas municipalidades de Lima Metropolitana.

Cuestionarios de pregunta abierta a expertos de las empresas Operadoras

Pregunta 1: ¿Qué falta para que las empresas operadoras de telefonía móvil diseñen productos de LTE Empresarial para el despliegue de sensores de internet de las cosas y de machine to machine, que son fundamentales para el desarrollo de ciudades inteligentes?

Resultados:

- Que se licite pronto las bandas para 5G.
- Nuevo marco regulatorio para que las empresas de medios sociales paguen por el uso de las redes de telecomunicaciones.
- Que el Estado brinde incentivos para desarrollar ciudades inteligentes y la creación de empresas especialistas en operación y mantenimiento de ciudades inteligentes.

Análisis:

Las problemáticas señaladas por los representantes de las empresas operadoras constituyen factores desfavorables del entorno externo para el desarrollo de ciudades inteligentes, que limita el desarrollo de ciudades inteligentes en el Perú y corresponde ser atendido por el gobierno central, a través del MTC y de la Secretaría de Gobierno y Transformación Digital.

Pregunta 2: Con relación a los Operadores que tienen asignación en la banda 3400 – 3600 MHz, el MTC ha brindado incentivos regulatorios para que dichos Operadores puedan realizar modificaciones de red, que en la práctica permite brindar servicios con tecnología 5G. Al respecto, ¿Qué dificultades se han identificado para una expansión de la tecnología 5G en dicha banda, que es importante para la transformación digital del país y la construcción de ciudades inteligentes?

Resultados:

- Reordenamiento de la banda 3.5 GHz.
- Falta resolver las interferencias con los sistemas satelitales banda C.
- El costo de los terminales móviles 5G aún son costosos para la mayoría de los usuarios.

Análisis:

Las dificultades para la expansión de la tecnología 5G identificados por los expertos de las empresas de telecomunicaciones, constituyen barreras para el desarrollo de ciudades inteligentes y corresponde los dos primeros ser atendidos por el gobierno central, a través del MTC.

Pregunta 3: ¿Qué opina acerca de la necesidad de una numeración exclusiva y de tarifas diferenciadas para el internet de las cosas y el machine to machine?

Resultados:

- Se requiere numeración diferenciada y nuevos planes de datos que aseguren la recuperación de la inversión.

Análisis:

Esta necesidad identificada por los expertos de las empresas de telecomunicaciones también constituye una barrera para el desarrollo de ciudades inteligentes y corresponde ser atendido por el gobierno central, a través del MTC y Osiptel.

Pregunta 4: ¿Qué servicios empresariales de ciudad inteligente considera que las empresas operadoras podrían brindar a los municipios y Gobierno en general, por ejemplo, para interconectar pódicos de ciudad inteligente, cámaras de videovigilancia y otros?

Resultados:

- Primero se requiere incentivos para que las empresas brinden provisión de Plataformas de inteligencia artificial y Centros de Procesamiento de Datos.

Análisis:

Las empresas de telecomunicaciones observarán como se desarrollan las ciudades inteligentes en el Perú y de acuerdo con la demanda que identifiquen desarrollarán los servicios empresariales de ciudad inteligente que consideren rentables, lo que debe ser previsto en la Estrategia Nacional de Ciudades Inteligentes que el gobierno está elaborando.

Pregunta 5: ¿Qué opinión tiene de la importancia del 5G, del FTTH (fibra óptica hasta el hogar) y de los radioenlaces en la banda de 70/80 GHz, como elementos facilitadores para la transformación digital del país y la construcción de una red de ciudades inteligentes?

Resultados:

- El FTTH está bastante desarrollado en la ciudad de Lima y ayudará a la interconexión de las estaciones base 5G y a la expansión del Wi FI inalámbrico.
- Falta regular la banda 70/80 GHz como banda libre de acceso del internet de las cosas.

Análisis:

Se requiere evaluar el uso de la banda 70/80 GHz como banda libre de acceso del internet de las cosas y corresponde ser atendido por el gobierno central, a través del MTC.

Cuestionarios de pregunta abierta al Centro Nacional de Videovigilancia PNP

Pregunta 1: ¿Considerando que las plataformas de ciudad inteligente son la evolución de las plataformas de videovigilancia de seguridad ciudadana, cree que las municipalidades y el Centro de Control de Videovigilancia de la PNP enfrentarían similares barreras financieras, tecnológicas y de coordinación, en sus intentos para evolucionar en ciudad inteligente?

Resultados:

- Si las municipalidades intentan de manera aislada evolucionar en ciudad inteligente, enfrentarían barreras financieras, tecnológicas y de coordinación similares a las afrontadas con los sistemas de videovigilancia para seguridad ciudadana.

Análisis:

Se espera que el PLANMET 2040 que registra y prioriza un Plan Maestro de Ciudad Inteligente para Lima Metropolitana, aún con financiamiento pendiente, resuelva esta problemática para el caso de Lima Metropolitana.

Pregunta 2: ¿Qué problemas identifica para la evolución del Centro de Control Nacional de Videovigilancia de la PNP en un Centro de Control Nacional de Ciudades Inteligentes con tecnología de Inteligencia Artificial?

Resultado:

- Principalmente el tema presupuestal, la resistencia al cambio y la toma de decisiones a nivel país.

Análisis:

El Centro de Control Nacional de Ciudades Inteligentes tiene que ser parte de la Estrategia Nacional de Ciudades Inteligentes y de su correspondiente plan estratégico, donde se considere la manera para superar el tema presupuestal, la resistencia al cambio y la toma de decisiones a nivel país.

Pregunta 3: ¿Qué limitaciones identifica para el almacenamiento y uso de la información de videovigilancia de las diversas municipalidades que actualmente están interconectadas con el Centro de Control Nacional de Videovigilancia de la PNP?

Resultados:

- Están directamente relacionadas a las limitaciones de infraestructura, falta de personal especializado, y red propia de transporte de datos (fibra óptica) para interconectarse con las municipalidades.

Análisis:

El Centro de Control Nacional de Ciudades Inteligentes tiene que ser parte de la Estrategia Nacional de Ciudades Inteligentes y de su correspondiente plan estratégico, donde se considere políticas para superar las limitaciones de infraestructura, falta de personal especializado, y red propia de transporte de datos (fibra óptica) para la interconexión con las municipalidades y también de interconexión con un CPD para el almacenamiento y procesamiento de los datos

Pregunta 4: ¿Con relación a las dificultades financieras y tecnológicas que presentan los municipios del Perú para su evolución en ciudades inteligentes, cree conveniente que el Estado busque un nuevo modelo de planificación y gestión para los servicios con tecnología de inteligencia artificial? ¿Por qué?

Resultados:

- Se requiere un nuevo marco normativo porque actualmente el personal administrativo de las municipalidades desconoce lo normado en la Ley N° 30120, Ley N° 27933, DL N° 1218 y DS N° 007-2020-IN, respecto a temas como: la interconexión o integración con el Sistema de Videovigilancia de la PNP, estándares técnicos de cámaras, plazo para actualizar su tecnología con la que posee la PNP.

Análisis:

El Centro de Control Nacional de Ciudades Inteligentes requiere necesariamente de una nueva normativa de ciudades inteligentes.

Pregunta 5: ¿Qué limitaciones identifica en la PNP para la priorización de proyectos que incorporen innovaciones tecnológicas en la plataforma del Centro de Control Nacional de Videovigilancia de la PNP?

Resultados:

- Las limitaciones para incorporar innovaciones tecnológicas están directamente relacionado al tema presupuestal por parte del sector del Ministerio del Interior que gestiona el presupuesto de la PNP.

Análisis:

El Centro de Control Nacional de Ciudades Inteligentes tiene que ser independiente financieramente del Ministerio del Interior, lo que debe ser considerado en la Estrategia nacional de ciudades inteligentes y su respectivo plan estratégico.

Cuestionarios de pregunta abierta al PRONATEL (Programa Nacional de Telecomunicaciones)

Pregunta 1: ¿Puede comentar si sería beneficioso para el país, el supuesto caso que se realicen cambios legislativos para permitir que el PRONATEL también pueda financiar y ejecutar proyectos de ciudad inteligente que se consideren en el futuro Plan Nacional de Ciudades Inteligente?

Resultados:

- Actualmente nuestro país, carece de conectividad, sería muy prematuro hablar de ciudades inteligentes, hay brechas tecnológicas que se tienen que cerrar, especialmente en las zonas rurales.

Análisis:

Se aprecia resistencia en el PRONATEL para ampliar sus funciones al ámbito urbano en el rubro de ciudades inteligentes, por lo que tiene que evaluarse dentro de la Estrategia Nacional de Ciudades Inteligentes.

Pregunta 2: ¿Con relación a las dificultades financieras y tecnológicas que presentan las ciudades del Perú para su evolución en ciudades inteligentes, cree conveniente incorporar en el artículo 6 del Decreto Supremo N° 010-2021-MTC referido a los destinos de los recursos del FITEL, la posibilidad de “Financiar la infraestructura de los servicios de ciudad inteligente necesarios para garantizar la evolución de las ciudades”, de manera que el PRONATEL ampliaría su ámbito de transformación digital al sector urbano?

Resultado:

- Aún es prematuro hablar de ciudades inteligentes.

Análisis:

Se aprecia resistencia en el PRONATEL para ampliar sus funciones al ámbito urbano en el rubro de ciudades inteligentes, por lo que tiene que evaluarse dentro de la Estrategia Nacional de Ciudades Inteligentes.

Pregunta 3 ¿Considerando que las plataformas de ciudad inteligente son la evolución de las plataformas de videovigilancia de seguridad ciudadana, cree que las municipalidades enfrentarían similares barreras financieras, tecnológicas y de coordinación, en sus intentos para evolucionar en ciudad inteligente?

Resultados:

- El pilar o columna vertebral para hablar de ciudades inteligentes es la conectividad, en la ciudad de Lima existe conectividad de alta capacidad, pero en provincia, ni en las ciudades más grandes se tiene buena conectividad, si no mejoramos esta conectividad, financiar municipalidades inteligentes va a ser muy limitado, se puede hacer, pero conscientes de su limitación en la conectividad.

Análisis:

El PRONATEL considera que en la ciudad de Lima existe conectividad de alta capacidad, pero en provincias, ni en las ciudades más grandes se tiene buena conectividad, lo que debe ser evaluado en la Estrategia Nacional de Ciudades Inteligentes.

Pregunta 4: ¿Considera usted que una disciplina como la Gestión Tecnológica que utiliza herramientas especializadas como, diagnóstico tecnológico, auditoría tecnológica, vigilancia tecnológica, prospectiva tecnológica, entre otros, sería de gran utilidad para una Entidad como el PRONATEL para el planeamiento y gestión de las innovaciones tecnológicas en ciudades inteligente, de tener que asumirlo?

Resultado:

- Aún es prematuro hablar de ciudades inteligentes.

Análisis:

Se aprecia resistencia en el PRONATEL para ampliar sus funciones al ámbito urbano en el rubro de ciudades inteligentes, por lo que tiene que evaluarse dentro de la Estrategia Nacional de Ciudades Inteligentes.

Pregunta 5: El inicio de transformación en ciudad inteligente del distrito de Miraflores traerá progreso, pero también traería problemas sociales, como el desplazamiento de las personas que actualmente trabajan y viven en una casa alquilada de Miraflores y que serían impactados por el probable encarecimiento de los alquileres y costo de vida; ¿Cree que esto nos da una alerta que la planificación de ciudades inteligentes debe ser integral y realizarse por una Entidad Central especializada y con autonomía económica suficiente?

Resultado:

- Si bien es cierto que Miraflores está invirtiendo en ciudad inteligente, esto es gracias a los diversos operadores de internet que se concentran en la zona, brindando conectividad de alta velocidad y a un bajo costo, haciendo posible iniciar proyectos de este tipo como ciudad inteligente. Esto va a conllevar al cambio de paradigma de sus habitantes los cuales tendrán que confiar más en la tecnología.

Análisis:

El PRONATEL sostiene que los problemas sociales que puedan derivarse de iniciativas de ciudad inteligente de algunos municipios tienen que ser asumido por los habitantes los cuales tendrán que confiar más en la tecnología.

V. DISCUSIÓN

Con relación a nuestro Objetivo General de identificar la manera como la Gestión Tecnológica puede ayudar en una Ciudad Inteligente de Fase Inicial, considerando que los términos gestión y gerencia son equivalentes según Ruiz y Martines (2018), podemos afirmar que la “gestión tecnológica” es una herramienta de Gerencia de innovaciones tecnológicas y como tal puede ayudar a gerenciar la componente tecnológica de un proyecto de ciudad inteligente de fase inicial y temas asociados, para alcanzar soluciones eficientes, eficaces y efectivas que cumplan con los objetivos de una ciudad inteligente, pero además como lo recomienda nuestro autor base Solleiro y Castañón (2016), con propuestas que promuevan el autofinanciamiento, para lograr una evolución gradual y sostenida a niveles más desarrollados de ciudad inteligente.

Lo expuesto líneas arriba es respaldado por Miranda y Rendón (2019) en el artículo científico “Ciudades y territorios inteligentes desde la perspectiva de la vigilancia tecnológica” que en sus conclusiones propone el uso de herramientas de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva, los cuales son herramientas de la gestión tecnológica para elaborar la estrategia de una ciudad o un territorio inteligente. También, Rubio-Núñez et al. (2018) en el capítulo “Necesidades de la Gestión Tecnológica Municipal”, cuando manifiesta que los retos de los municipios, las definiciones de tecnología y gestión tecnológica, la concatenación entre estos temas es el uso de la tecnología para mejorar el desarrollo económico y calidad de vida de los habitantes en las ciudades, mediante una gestión tecnológica en los servicios públicos. De otro lado, también respalda los resultados del cuestionario de respuestas cerradas a los responsables de las áreas técnicas de las municipalidades, que indican que el 93.3% de los responsables de las áreas técnicas de las municipalidades está de acuerdo o totalmente de acuerdo en considerar que la gestión tecnológica influye en una ciudad inteligente, a través de la aplicación de sus herramientas tecnológicas. También los resultados en la Unidad de Análisis que corresponden

a la implementación del proyecto de ciudad inteligente de la municipalidad de Miraflores, donde se infiere que con la gestión tecnológica se mejoran los resultados de la gestión del proyecto de ciudad inteligente y la manera es con el uso sistemático de las herramientas tecnológicas para la planeación, preparación del plan estratégico y el expediente técnico necesario para las licitaciones. Todos estos argumentos exponen de manera general la manera cómo la Gestión Tecnológica puede ayudar en una Ciudad Inteligente de Fase Inicial.

Con relación a nuestro Objetivo específico de identificar los usos de la planeación tecnológica donde puede ayudar en la gestión de una ciudad inteligente, podemos afirmar que es para elaborar la Estrategia de ciudad inteligente, lo cual según el modelo propuesto en la presente investigación se realiza con las herramientas de la gestión tecnológica para el análisis estratégico de la tecnología, tomando en cuenta también el plan estratégico de la organización y la Estrategia Nacional de ciudades inteligentes cuando esté vigente.

Lo expuesto líneas arriba se respalda en lo fundamental con Miranda, y Rendón (2019) *Ciudades y territorios inteligentes desde la perspectiva de la vigilancia tecnológica*. Revista Dimensión Empresarial vol.17 no.4 Barranquilla Oct./Dec. 2019, que en sus conclusiones propone el uso de herramientas de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva que son herramientas de la gestión tecnológica, para elaborar la estrategia de una ciudad inteligente. También con Hernández et al. (2018) *Planeación Inteligente de Ciudades*, Repositorio Universidad Autónoma del Estado de México. Trabajo de investigación que en el capítulo de conclusiones proponen usar la Planeación Inteligente referido a la planeación con innovaciones tecnológicas, para la planeación del uso de la inteligencia artificial en una ciudad inteligente. De otro lado, Maldonado et al. (2020) *Determinación de los factores críticos para la transformación de un distrito de Lima Metropolitana en una smart city*. Repositorio Universidad ESAN – Perú, para optar el grado académico de Maestro, en sus conclusiones manifiestan que el uso de tecnología sin un adecuado análisis de la población, recursos y

problemática social, conllevan al fracaso de los proyectos, es decir, en el análisis de la tecnología tiene que considerarse sus interacciones con el entorno que ya es un proceso complejo, además, señalan el riesgo del planeamiento de los grandes proyectos con amplios periodos de tiempo, por la posibilidad de que al ser habilitados o aprobados, ya se requiera de nuevas actualizaciones, debido a su falta de visión prospectiva que no considera nuevas versiones tecnológica que se extenderán en el futuro cercano, es decir, si los tiempos de aprobación de un proyecto son muy largos, la tecnología seleccionada ya puede estar en una etapa de madurez con riesgo a quedar prontamente obsoleto como consecuencia de nuevas versiones tecnológicas, de manera que se puede inferir que la planeación tecnológica ayuda a contar con un Plan eficiente, eficaz y efectivo. También Gaspari (2021) *Determinantes del proceso de transformación de la ciudad de Quilmes en una ciudad sostenible e inteligente. Modelo piloto: desafíos para la recuperación de la ribera quilmeña*. Repositorio Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Argentina. Tesis para optar el grado académico de Maestro, que en sus conclusiones manifiesta que el plan estratégico definido deberá estar perfectamente articulado con diferentes planes de acción sobre áreas sensibles con la posibilidad que las autoridades de turno los puedan ajustar según sus planes de gobierno, los cuales surgen de promesas electorales, es decir, el planeamiento debe tener una visión prospectiva con varios escenarios futuros de índole política, de manera que no pierda vigencia, no solo por los cambios tecnológicos, sino también políticos, es decir, la planeación tecnológica ayuda con su visión prospectiva a la gestión eficiente del proyecto de ciudad inteligente. De otro lado también respalda los resultados del cuestionario de respuestas cerradas a los responsables de las áreas técnicas de las municipalidades, que indican que el 88.9% de la muestra considera que la planeación tecnológica, influye en una ciudad inteligente mejorando el expediente técnico, lo que es reforzado con los resultados de la Unidad de Análisis, donde se observa que la Municipalidad de Miraflores no utilizó planeación tecnológica y como resultado la preparación

del expediente técnico tardó casi 2 años, cifra muy superior a lo estimado con planeación tecnológica que hubiese resultado en aproximadamente 03 meses, concluyéndose nuevamente que la planeación tecnológica contribuye con sus herramientas tecnológicas para el análisis estratégico de la tecnología, de la definición de la estrategia tecnológica y la preparación del plan tecnológico, todo ello con eficiencia, eficacia y efectividad.

Con relación a nuestro Objetivo específico de analizar la manera como una UEF con gestión tecnológica puede ayudar en la gestión de una ciudad inteligente, podemos afirmar que una “UEF con gestión tecnológica” es una Gerencia de innovaciones tecnológicas que en el caso del Perú y de Lima Metropolitana no existe hasta la fecha y su implementación requiere que sea con las condiciones para brindarles autonomía de las interferencias del poder político municipal y a las limitaciones presupuestales de cada municipio en particular, pero además, de acuerdo con las nuevas tendencias considerar contar con personal multidisciplinario para analizar la complejidad particular de la ciudad y del pensamiento complejo de sus ciudadanos y también los graves riesgos externos que pueden venir asociados a la tecnología y poner en riesgo incluso la seguridad nacional, es decir, una UEF de ciudad inteligente con gestión tecnológica ayuda a contar con una Gerencia de innovaciones tecnológicas con funciones de diagnóstico tecnológico, planeamiento de la estrategia tecnológica, adquisición de tecnología, control, evaluación y otros aspectos sociales, regulatorios financieros e incluso de posibles amenazas externas a la seguridad nacional.

Lo afirmado líneas arriba se respalda con Gaspari (2021) *Determinantes del proceso de transformación de la ciudad de Quilmes en una ciudad sostenible e inteligente. Modelo piloto: desafíos para la recuperación de la ribera quilmeña*. Repositorio Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Argentina. Tesis para optar el grado académico de Maestro, que en sus conclusiones afirma que el constante y sistemático cambio de rumbo municipal, principalmente por los cambios de autoridades, no permite la sostenibilidad de una gestión por resultados que

procure profundizar políticas con los conceptos de ciudad inteligente y sostenibilidad en favor de los ciudadanos; además, la inestabilidad política pone en riesgo la continuidad de las decisiones y prioridades y plantea como solución para lograr resultados favorables, el fortalecer el plan estratégico local, blindándolo de estabilidad y sostenibilidad en el tiempo, para lograr el cumplimiento de las metas estratégicas definidas y que deben ser mantenidas por varios largos años, todo lo cual refuerza nuestra propuesta de contar con una UEF con gestión tecnológica provista de autonomía del poder político y mecanismos para contar con recursos financieros. También Rubio-Núñez et al. (2018) *Importancia de la Gestión Tecnológica en los Gobiernos Municipales Mexicanos. Revista Gestión de las Personas y Tecnología –Edición N° 33 – Diciembre 2018*, concluyen que el uso de la gestión tecnológica en los municipios está alineada con la tendencia mundial a su utilización en las ciudades inteligentes, siendo necesario contar con administradores de tecnología que se justifica por el incremento de la inversión pública y privada en tecnología, es decir, plantea la necesidad de administradores de tecnología pero con cierta autonomía del municipio, lo que coincide con nuestra propuesta que una UEF con gestión tecnológica sea externa al municipio ayuda en la eficiencia, eficacia y efectividad de la gestión de los proyectos de ciudad inteligente. De otro lado, Maldonado et al. (2020) *Determinación de los factores críticos para la transformación de un distrito de Lima Metropolitana en una smart city*. Repositorio Universidad ESAN – Perú, para optar el grado académico de Maestro, en sus recomendaciones afirman que se debe elaborar un plan estratégico a largo plazo, cuya implementación sea independiente de las autoridades que gobiernan el municipio, para lo cual se debe crear una Entidad independiente con cierto grado de autonomía para implementar y controlar todo lo referido a la transformación de ciudad inteligente, todo lo cual coincide con nuestra propuesta de una UEF de ciudad inteligente con gestión tecnológica que posea cierta autonomía, ayuda en la gestión eficiente y eficaz de un proyecto de ciudad inteligente. También, el artículo de Urrego-Marín y Ocampo (2021) *La*

complejidad: una perspectiva filosófica y multidisciplinar en las ciudades inteligentes. Revista Virtual Universidad Católica del Norte, núm. 64, 2021, Septiembre-, pp. 281-308, manifiesta que las definiciones y conceptos actuales de ciudad inteligente, no es suficiente para resolver satisfactoriamente las problemáticas de las ciudades y se hace necesario considerar en el análisis externo la teoría del pensamiento complejo, para considerar a las ciudades como un sistema complejo conformado por elementos individuales como pueden ser el desorden, las problemáticas sociales, la resiliencia de los ciudadanos, su capacidad creativa, su capacidad crítica, su capacidad de adaptación y respuesta a la tecnología y otros factores, que al interactuar mutuamente con una solución de ciudad inteligente producen un resultado no lineal, lo cual refuerza nuestra propuesta que una UEF de ciudad inteligente con personal multidisciplinario con conocimientos de gestión tecnológica ayuda a resolver las nuevas situaciones complejas de las ciudades contemporáneas. Finalmente, Como lo recomienda Solleiro y Castañón (2016), que es uno de nuestros autores base, una UEF de ciudad inteligente con gestión tecnológica, ayuda en el planeamiento y gestión de la ciudad inteligente, realiza labores permanentes de vigilancia tecnológica, ayuda en los criterios para la adquisición de nuevas tecnologías y en la elaboración de indicadores de control aplicables a un proyecto de ciudad inteligente o a la evaluación de una ciudad inteligente con relación a otras.

VI. CONCLUSIONES

6.1 Con relación a nuestro Objetivo General de identificar la manera como la Gestión Tecnológica puede ayudar en una Ciudad Inteligente de Fase Inicial, se concluye que la “gestión tecnológica” puede ayudar con sus herramientas en las actividades tecnológicas de planeación y a gerenciar la implementación, control y otros factores asociados de un proyecto de ciudad inteligente de fase inicial, de manera de alcanzar los objetivos definidos de ciudad inteligente, con eficiencia, eficacia, efectividad y con propuestas adicionales para promover el autofinanciamiento de su evolución gradual a los siguientes niveles más desarrollados de ciudad inteligente.

6.2 Con relación a nuestro Objetivo específico de identificar los usos de la planeación tecnológica donde puede ayudar en la gestión de una ciudad inteligente, se concluye de manera general que es de gran utilidad para efectuar el análisis estratégico tecnológico de ciudad inteligente, que posibilite una buena estrategia y plan tecnológico, con las siguientes consideraciones:

- a) Se identifica la vigilancia e inteligencia como la herramienta tecnológica más adecuada para para el planeamiento de una ciudad inteligente.
- b) El uso de la prospectiva en la planeación tecnológica es fundamental para analizar los cambios continuos en tecnologías como la inteligencia artificial, el big data, la robótica, el internet de las cosas, la realidad aumentada y otras nuevas tecnologías que están surgiendo y pueden formar parte de la arquitectura de una ciudad inteligente.
- c) El análisis estratégico de la tecnología tiene que relacionarse con el análisis de la población, recursos, problemática social y vigencia de las tecnologías actuales, para lograr soluciones eficientes, eficaces y efectivas.

- d) La planeación tecnológica con visión prospectiva de los cambios políticos considera alternativas o mecanismos que permiten la posibilidad que las autoridades de turno puedan realizar ajustes según sus planes de gobierno, sin apartarse de los objetivos a largo plazo trazados.

6.3 Con relación a nuestro Objetivo específico de analizar la manera como una UEF con gestión tecnológica puede ayudar en la gestión de una ciudad inteligente, podemos concluir que una “UEF con gestión tecnológica” puede ayudar constituyéndose como una Gerencia de innovaciones tecnológicas, con funciones de diagnóstico tecnológico, planeamiento de la estrategia tecnológica, adquisición de tecnología, control, evaluación y otros aspectos sociales, regulatorios financieros e incluso de posibles amenazas externas a la seguridad nacional y su implementación exitosa requiere de algunos requisitos como:

- a) Ser administradores de tecnología con autonomía de las interferencias del poder político municipal y de las limitaciones presupuestales de cada municipio en particular.
- b) Mecanismos para fortalecer el plan estratégico tecnológico a largo plazo, blindarlo de estabilidad y sostenerlo en el tiempo para dar cumplimiento a aquellas metas estratégicas definidas y que deben ser mantenidas por varios largos años, de manera que no dependa de las autoridades que gobiernan el municipio, sino de una Entidad independiente con autonomía para implementar y controlar todo lo referido a la transformación de ciudad inteligente.
- c) Considerar contar con personal multidisciplinario para analizar holísticamente la tecnología, la complejidad particular de la ciudad y el pensamiento complejo

de sus ciudadanos, en armonía con el plan de desarrollo urbano local y/o regional.

6.2 Se concluye por motivos de economía de escala y eficiencia, la necesidad de implementar una UEF de ciudad inteligente con gestión tecnológica de alcance nacional, interconectada con UEF's regionales y/o locales.

6.5 Se concluye que no basta de una estrategia de ciudad inteligente, sino además de un plan estratégico de implementación que promueva el desarrollo armónico, sostenible e integrado de ciudades inteligentes en el Perú, de manera de democratizar los beneficios de los proyectos de ciudad inteligente a las zonas urbanas y periurbanas.

6.6 Se concluye que en la implementación de ciudades inteligentes existen riesgos externos como el hackeo del tráfico de datos que podría ser accesado desde el extranjero y poner en riesgo incluso la seguridad nacional, lo que debe ser evaluado por expertos para las previsiones del caso.

VII. RECOMENDACIONES

7.1 En base a los resultados de la presente investigación, de la necesidad de autonomía que deben tener las UEF de ciudad inteligente y la falta de profesionales expertos en ciudad inteligente tanto en los municipios como en el país, se recomienda que la Secretaría de Gobierno y Transformación Digital, que es el Ente Rector para la Transformación Digital del Perú, elabore un Plan estratégico para crear una UEF de ciudad inteligente de alcance nacional, interconectada con UEFs de ciudad inteligente provinciales y estas a su vez interconectadas con UEFs de ciudad inteligente distritales; todo esto considerando el alcance del Decreto Supremo N° 157-2021-PCM que ha previsto la implementación de unidades de organización de transformación digital en todas las Entidades Públicas, toda vez que una UEF de ciudad inteligente puede considerarse parte de una unidad de organización de transformación digital. Para implementar las funciones y actividades de dichas UEFs, se recomienda lo indicado al respecto por la gestión tecnológica.

7.2 Con el fin de resolver el problema de financiamiento para las ciudades inteligentes en el Perú y considerando que, en base al desarrollo de la inteligencia artificial, es posible la fusión tecnológica del ámbito rural y urbano, se recomienda se evalúe una propuesta legal para posibilitar que el Programa Nacional de Telecomunicaciones (PRONATEL) que actualmente administra los recursos del Fondo de Inversiones en Telecomunicaciones (FITEL) para desarrollar proyectos rurales, amplíe su ámbito al sector urbano para la construcción de ciudades inteligentes y de esta manera aprovechar eficientemente los recursos económicos de aproximadamente 200 millones de soles anuales y de profesionales calificados que allí se posee.

- 7.3 Se recomienda evaluar la posibilidad de evolución de la Plataforma Nacional de Gobierno Digital del Perú, a una Plataforma Nacional de Inteligencia Artificial escalable para el sector urbano y rural, con capacidad para dar soporte a la Plataforma Nacional de ciudades inteligentes.
- 7.4 En la MML crear una unidad de organización o UEF para el planeamiento y gestión de innovaciones tecnológicas, para un manejo integral y eficiente del proyecto de ciudad inteligente de la MML.
- 7.5 Con el fin de que la MML pueda evaluar el valor de la “gestión tecnológica” para su aplicación en un proceso de transformación de la ciudad de Lima en una ciudad inteligente, se recomienda que la MML diseñe un Plan para que los responsables de asuntos tecnológicos de la municipalidad se autocapaciten en conocimientos de gestión tecnológica, tomando como base la presente investigación de Tesis, para su aplicación práctica en temas de ciudad inteligente y lograr estar mejor actualizados para brindar la asesoría eficaz para la toma de decisiones y elaborar un sólido Plan Tecnológico, que será el documento base para redactar las especificaciones técnicas y para sustentar el financiamiento del proyecto.
- 7.6 Para los proyectos piloto de ciudad inteligente se recomienda realizar las coordinaciones que sean necesarias para el uso del Centro de Procesamiento de datos del Banco de la Nación, para evitar riesgos externos en la manipulación del tráfico de datos que se genera en una ciudad inteligente.

7.7 Conforme al resultado de las encuestas realizadas a los expertos de las empresas operadoras de telecomunicaciones que brindan el servicio de telefonía móvil, se recomienda evaluar las siguientes necesidades identificadas por dichos expertos:

- a) Que se priorice la licitación de las bandas de frecuencia para 5G, tomando en cuenta que en las actuales circunstancias las empresas operadoras enfocarían sus inversiones en el sector empresarial, a menos que se brinden los incentivos adecuados para su masificación a nivel nacional, es decir, el costo de las bandas del 5G debe ser inversamente proporcional al compromiso de expansión urbano y semiurbano.
- b) Trabajar un nuevo marco regulatorio para que las empresas de medios sociales paguen por el uso de las redes de telecomunicaciones y promover de esa manera la expansión de las redes de telecomunicaciones.
- c) Otorgar incentivos para la creación de empresas que brinden servicios en operación y mantenimiento de ciudades inteligente a los diferentes gobiernos locales y/o regionales donde se instalen ciudades inteligentes.
- d) Se proceda al reordenamiento de la banda 3.5 GHz y la solución de las interferencia con los sistemas satelitales banda C, que constituye una barrera para el uso eficiente de la banda 3.5 GHz que ha sido identificada para el 5G.
- e) Se requiere de una numeración diferenciada que permita nuevos planes de datos para el internet de las cosas y la interconexión de máquinas, lo cual sería aplicable a las ciudades inteligentes.
- f) Brindar incentivos para que las empresas operadoras brinden provisión de Plataformas de inteligencia artificial y Centros de Procesamiento de Datos.
- g) Se regule la banda 70/80 GHz como banda libre de acceso del internet de las cosas.

h) El Centro Nacional de Videovigilancia de la PNP, que sería la Entidad que evolucione a Centro de Control Nacional de Ciudades Inteligentes, se recomienda que en el nuevo marco normativo se solucione la problemática actual, como los hechos que el personal administrativo de las municipalidades no cumple con lo normado en la Ley N° 30120, Ley N° 27933, DL N° 1218 y DS N° 007-2020-IN, respecto a temas como: la interconexión o integración de sus sistemas de videovigilancia con el Sistema de Videovigilancia de la PNP, los estándares técnicos que deben cumplir las cámaras de video vigilancia y el plazo para actualizar su tecnología para ser compatibles con los sistemas de la PNP.

7.8 Se recomienda centralizar los recursos estratégicos como la inteligencia artificial y los centros de procesamiento de datos (CPD), para su uso compartido por los diferentes gobiernos regionales y/o locales, minimizando costos y recursos humanos.

7.9 Se recomienda que la Secretaría de Gobierno y Transformación Digital (SGTD), disponga que el personal con funciones de ciudad inteligente se autocapacite en Gestión Tecnológica, para el logro de documentos normativos más eficientes y eficaces.

Referencias

- Adamowicz, A. (31 de enero de 2023). *5G Non-Stand Alone vs. 5G Stand Alone: Esta es la diferencia*. Obtenido de GSMA Latin América: <https://www.gsma.com/latinamerica/es/5g-non-stand-alone-vs-5g-stand-alone-esta-es-la-diferencia/>
- Aldás, A. (2021). *Conceptualización de la Gestión Tecnológica como aporte a la innovación organizacional en la Educación Superior*. Obtenido de Revista Científica de Investigación, Docencia y Proyección Social. Enero - Junio 2021. Número 24, pp 70-76: <http://axioma.pucesi.edu.ec/index.php/axioma/article/view/685/569>
- Andina. (01 de jun de 2020). *La Plataforma Nacional de Gobierno Digital estará lista en abril del 2021*. Obtenido de Agencia peruana de noticias: <https://andina.pe/agencia/noticia-la-plataforma-nacional-gobierno-digital-estara-lista-abril-del-2021-799823.aspx>
- Andina. (13 de abril de 2021). *Peru, South Korea sign memorandum to boost digital technology*. Obtenido de Agencia peruana de noticias: <https://andina.pe/Ingles/noticia-peru-south-korea-sign-memorandum-to-boost-digital-technology-841368.aspx>
- Bavoleo, B. (nov. de 2022). *Ciudades sustentables e inteligentes. El plan surcoreano de desarrollo de Smart-Cities*. Obtenido de XII Congreso Nacional de Estudios Coreanos (La Plata, modalidad virtual, 23 y 24 de noviembre de 2021): http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/137291/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Bitel. (2023). *Bitel*. Obtenido de Mapa de cobertura Bitel: <https://sv2.bitel.com.pe/cobertura>
- Bunge, M. (2015). El impacto social de la innovación técnica. En M. Bunge, *Filosofía de la tecnología y otros ensayos* (págs. 21 - 44). Lima: Universidad Inca Garcilazo de la Vega.
- Castellanos, O. (01 de enero de 2007). *Gestión Tecnológica: de un enfoque tradicional a la inteligencia*. Obtenido de ResearchGate: https://www.researchgate.net/publication/322552316_Gestion_Tecnologica_de_un_enfoque_tradicional_a_la_inteligencia
- Castillo-García, R. (2020). *Hacia el Desarrollo Urbano Sostenible de la Megalópolis Lima Callao, Perú, aL 2050*. Obtenido de PAIDEIA XXI Vol. 10, N° 1, Lima, enero-junio 2020, pp. 149-172: <http://revistas.urp.edu.pe/index.php/Paideia/article/view/2980/3153>
- Copaja-Alegre, & Esponda Alva. (1 de mayo de 2019). *Tecnología e innovación hacia la ciudad inteligente. Avances, perspectivas y desafíos. Bitácora Urbano Territorial*, 29 (2): 59-70. Obtenido de Universidad Nacional de Colombia: <https://doi.org/10.15446/bitacora.v29n2.68333>
- DatacenterDynamics. (21 de mayo de 2019). *Telefónica vende a Asterion su centro de datos de Perú*. Obtenido de DatacenterDynamics: <https://www.datacenterdynamics.com/es/noticias/telefonica-vende-a-asterion-su-centro-de-datos-de-peru/>
- ECA. (21 de oct de 2023). *Los avances tecnológicos y el futuro de la inteligencia artificial*. Obtenido de El Correo de Andalucía: <https://elcorreoweb.es/extra/los-avances-tecnologicos-y-el-futuro-de-la-inteligencia-artificial-GY8890778>
- El Comercio. (28 de set de 2023). *MP inicia procedimientos preventivos ante cámaras inoperativas en municipalidades*. Obtenido de Diario el Comercio de Perú:

- <https://elcomercio.pe/lima/fiscalia-inicia-procedimientos-preventivos-ante-camaras-inoperativas-en-municipios-patricia-benavides-ultimas-noticia/?ref=ecr>
El Peruano. (28 de set de 2023). *Fiscalía iniciará procedimientos preventivos a municipios por cámaras inoperativas*. Obtenido de Diario oficial El Peruano:
<https://elperuano.pe/noticia/224097-fiscalia-iniciara-procedimientos-preventivos-a-municipios-por-camaras-inoperativas>
- Evan Ellis, R. (22 de junio de 2022). *El avance digital de China en América Latina . Vol N°1, julio - septiembre, 2022, pp. 15-39*. Obtenido de Revista Seguridad y Poder Terrestre. Centro de Estudios Estratégicos del Ejército del Perú 2022.: DOI:
<https://doi.org/10.56221/spt.v1i1.5>
- Fernández , V., & Fernández, J. (16 de setiembre de 2019). *Pasado, presente y futuro de las ciudades inteligentes: una visión integrada*. Obtenido de ESMARTCITY:
<https://www.esmartcity.es/comunicaciones/comunicacion-pasado-presente-futuro-ciudades-inteligentes-vision-integrada>
- Gaspari, N. (2021). *Determinantes del proceso de transformación de la ciudad de Quilmes en una ciudad sostenible e inteligente. Modelo piloto: desafíos para la recuperación de la ribera quilmeña*. Obtenido de Repositorio institucional Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Argentina:
https://ridaa.unq.edu.ar/bitstream/handle/20.500.11807/3504/TM_2021_gaspari_039.pdf?sequence=1
- Gestión. (28 de set de 2023). *Fiscalía inicia procedimientos preventivos contra municipios por cámaras inoperativas*. Obtenido de Diario Gestión:
<https://gestion.pe/peru/fiscalia-inicia-procedimientos-preventivos-contramunicipios-por-camaras-inoperativas-inseguridad-en-lima-fiscal-de-la-nacion-noticia/?ref=gesr>
- Hernández, R., Fernández, C., & del Pilar, M. (2014). *Metodología de la Investigación. Sexta edición*. México D.F: McGRAW-HILL. Obtenido de ISBN: 978-1-4562-2396-0.
- Hernández, S., Hernández, J., & Alcaraz, B. (2018). *Planeación Inteligente de Ciudades*. Obtenido de Universidad Autónoma del Estado de México, Ediciones y Gráficos Eón, S.A.:
https://www.researchgate.net/publication/328612488_Planeacion_Inteligente_de_Ciudades
- IESE. (2020). *Índice IESE Cities in Motion*. Obtenido de IESE Insight: DOI:
<https://dx.doi.org/10.15581/018.ST-542>
- IMP. (setiembre de 2022). *Plan Met 2040 - Aprobado*. Obtenido de Instituto Metropolitano de Planificación: <https://www.imp.gob.pe/es/menu-navegacion/planificacion/desarrollo-metropolitano/plan-met-2040.html#:~:text=El%20Plan%20de%20Desarrollo%20Metropolitano,condiciones%20que%20se%20requieren%20para>
- INEI. (2022). *Glosario de términos - inei.gob.pe*. Obtenido de Instituto Nacional de Investigación:
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1383/anexo02.pdf
- Infobae. (17 de mayo de 2023). *Qué es el megapuerto de Chancay y cuáles son los cuestionamientos que arrastra la obra desde hace varios años*. Obtenido de Infobae:
<https://www.infobae.com/peru/2023/05/17/que-es-el-megapuerto-de-chancay-y-cuales-son-los-cuestionamientos-que-arrastra-la-obra-desde-hace-varios-anos/>
- Infobase. (08 de junio de 2023). *Inteligencia artificial se suma para enfrentar la inseguridad ciudadana al identificar a los delincuentes más buscados*. Obtenido de Infobae:
<https://www.infobae.com/peru/2023/06/08/inteligencia-artificial-mml-identificara-delincuentes-con-camaras-de-seguridad/>

- Isabella, F. (2019). *¿Qué hacer? Trabajo, tecnología y regulación social*. Obtenido de revista Nueva Sociedad No 279, <www.nuso.org>.:
<https://biblat.unam.mx/hevila/Nuevasociedad/2019/no279/9.pdf>
- Jiménez, C. N., Castellanos, O. F., & Morales, M. E. (2007). *Tendencias y Retos de la Gestión Tecnológica en Economías Emergentes*. Obtenido de Revista Universidad EAFIT; Vol. 43. No. 148. 2007. pp. 42-61:
https://www.researchgate.net/publication/26576256_Tendencias_y_retos_de_la_gestion_tecnologica_en_economias_emergentes
- Korea. (julio de 2022). *El establecimiento del Sistema Nacional de Planificación Urbana para una ciudad inteligente sostenible en el Perú*. Obtenido de Plataforma Digital Única del Estado Peruano: <https://www.gob.pe/institucion/pcm/informes-publicaciones/3303193-informe-para-el-despliegue-de-ciudades-inteligentes-y-sostenibles-en-el-peru>
- Laudante, E. (marzo de 2021). *Ciudades Inteligentes y Tecnologías Robóticas para un Modelo de Crecimiento Integrado*. Obtenido de Revista Iberoamericana, Académico Científica de Humanidades, Arte y Cultura (ISSN: ISS N: 2530 - 6 014) , núm 9 (marzo 2021) pag. 237-252:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7925257>
- León, R., Gallegos, M., Vallejos, M., Guerrero, W., & Acosta, B. (2020). *Herramientas Gerenciales: usos, beneficios y dificultades en su implementación en organizaciones de economía popular y solidaria*. Obtenido de Revista Gestão e Desenvolvimento o | Novo Hamburgo | v. 17 | n. 2 | mai./ago. 2020:
<file:///C:/Users/joseh/Downloads/2014-Texto%20do%20artigo-6540-1-10-20200417.pdf>
- Ley 31313. (25 de julio de 2021). *Ley de Desarrollo Urbano Sostenible*. Obtenido de Diario Oficial El Peruano: <https://busquedas.elperuano.pe/download/url/ley-de-desarrollo-urbano-sostenible-ley-n-31313-1976352-2>
- LT. (16 de dic de 2022). *5G en el mundo: Así avanza el despliegue de la nueva red*. Obtenido de La Tercera: Laboratorio de contenidos:
<https://www.latercera.com/laboratoriodecontenidos/noticia/5g-en-el-mundo-asi-avanza-el-despliegue-de-la-nueva-red/USDIA2X5HVGGA5LKOPADIZCJOZA/>
- Maldonado, C., Mendoza, E., Noriega, R., Piedra, L., & Rodríguez, D. (16 de dic de 2020). *Determinación de los factores críticos para la transformación de un distrito de Lima Metropolitana en una smart city*. Obtenido de Repositorio ESAN:
https://repositorio.esan.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12640/2205/2020_MATC_19-1_04_T.pdf?sequence=1
- Miranda, W., & Rendón, J. (2019). *Ciudades y territorios inteligentes desde la perspectiva de la vigilancia tecnológica*. Obtenido de Scielo - Dimens.empres. vol.17 no.4 Barranquilla Oct./Dec. 2019:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-85632019000400153
- MM. (29 de junio de 2022). *Miraflores inicia una nueva era tecnológica y de inteligencia artificial para combatir a la delincuencia*. Obtenido de Municipalidad de Miraflores:
<https://www.miraflores.gob.pe/miraflores-inicia-una-nueva-era-tecnologica-y-de-inteligencia-artificial-para-combatir-a-la-delincuencia/>
- MM. (16 de diciembre de 2022). *Miraflores ya es una Ciudad Inteligente*. Obtenido de Municipalidad de Miraflores: <https://www.miraflores.gob.pe/miraflores-ya-es-una-ciudad-inteligente/>
- MM. (02 de febrero de 2023). *Municipalidad de Miraflores conformó comisión que fiscalizará contrato del proyecto Smart City*. Obtenido de Municipalidad de

- Miraflores: <https://www.miraflores.gob.pe/municipalidad-de-miraflores-conformo-comision-que-fiscalizara-contrato-del-proyecto-smart-city/>
- MM. (2023). *Plataforma digital*. Obtenido de Municipalidad de Miraflores: <https://www.miraflores.gob.pe/>
- MML. (23 de octubre de 2023). *MML se une a BITEL por una 'SMART CITY*. Obtenido de Municipalidad de Lima: <https://www.munlima.gob.pe/2023/10/19/mml-se-une-a-bitel-por-una-smart-city/>
- Montero, L., & García, J. (junio de 2017). *Panorama multidimensional del desarrollo urbano en América Latina y el Caribe*. Obtenido de Naciones Unidas - CEPAL: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/41974-panorama-multidimensional-desarrollo-urbano-america-latina-caribe>
- MTC. (marzo de 2016). *Plan Maestro sobre nuevas tendencias y desarrollo de Infraestructura TIC que promuevan la construcción de Ciudades Inteligentes*. Obtenido de Ministerio de Transportes y Comunicaciones: http://portal.mtc.gob.pe/comunicaciones/regulacion_internacional/publicaciones/Publicaciones/Ciudades%20Inteligentes.pdf
- MTC. (marzo de 2018). *Estrategias de implementación de ciudades inteligentes*. Obtenido de MTC - Dirección General de Regulación y Asuntos Internacionales: https://portal.mtc.gob.pe/comunicaciones/tic/sesiones/Sesion_19.06.18/proyecto.ciudades.inteligentes.pdf
- MTC. (13 de abril de 2021). *MTC autoriza el despliegue de tecnología 5G para servicios móviles*. Obtenido de Plataforma digital única del Estado Peruano: <https://www.gob.pe/institucion/mtc/noticias/482361-mtc-autoriza-el-despliegue-de-tecnologia-5g-para-servicios-moviles>
- MTC. (2022). *Red dorsal Nacional de Fibra Óptica*. Obtenido de Ministerio de Transportes y Comunicaciones: https://portal.mtc.gob.pe/logros_red_dorsal.html
- MTC. (2023). *Dirección General de Programas y Proyectos de Comunicaciones - Resolución Ministerial N° 091-2013-MTC/03*. Obtenido de Ministerio de Transportes y Comunicaciones: <https://www.gob.pe/8063>
- MVCS. (24 de diciembre de 2016). *Decreto Supremo N° 022-2016-Vivienda*. Obtenido de Normas Legales: <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-aprueba-el-reglamento-de-acionamiento-decreto-supremo-n-022-2016-vivienda-1466636-3/>
- nperf. (2023). *Mapa de cobertura 3G / 4G / 5G, Perú*. Obtenido de nperf: <https://www.nperf.com/es/map/PE/-/-/signal/?ll=-9.325353324501982&lg=-75.00500000000002&zoom=5>
- PCM. (9 de enero de 2020). *Decreto de Urgencia N° 006-2020 que crea el Sistema Nacional de Transformación Digital*. Obtenido de Presidencia del Consejo de Ministros: <https://www.gob.pe/institucion/pcm/normas-legales/395320-006-2020>
- PCM. (24 de setiembre de 2021). *Decreto Supremo N° 157-2021-PCM que aprueba el Reglamento del Decreto de Urgencia N° 006-2020, que crea el Sistema Nacional de*. Obtenido de Presidencia del Consejo de Ministros: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2209135/1995486-1.pdf.pdf>
- PCM. (14 de oct. de 2021). *PCM inaugura Centro de Cooperación en Gobierno y Transformación Digital Perú-Corea para acelerar la inclusión digital de toda la ciudadanía*. Obtenido de Plataforma digital única del Estado Peruano: <https://www.gob.pe/institucion/pcm/noticias/544562-pcm-inaugura-centro-de-cooperacion-en-gobierno-y-transformacion-digital-peru-corea-para-acelerar-la-inclusion-digital-de-toda-la-ciudadania>

- PCM. (20 de octubre de 2022). *Estrategia Nacional de Ciudades Inteligentes*. Obtenido de Plataforma digital única del Estado Peruano: <https://www.gob.pe/institucion/pcm/informes-publicaciones/3610792-estrategia-nacional-de-ciudades-inteligentes>
- PCM. (06 de julio de 2022). *Perú avanza en estrategia de ciudades inteligentes en favor de la ciudadanía*. Obtenido de Presidencia del Consejo de Ministros: <https://www.gob.pe/institucion/pcm/noticias/629656-peru-avanza-en-estrategia-de-ciudades-inteligentes-en-favor-de-la-ciudadania>
- PDEP. (2021). *Aseguran ejecución de ciudad inteligente en El Tablazo de Huanchaco*. Obtenido de Plataforma digital del Estado Peruano - 31 marzo 2021: <https://www.gob.pe/institucion/regionalibertad/noticias/489923-aseguran-ejecucion-de-ciudad-inteligente-en-el-tablazo-de-huanchaco>
- Pérez, A. (2021). *Impactos y contrastes de la gestión tecnológica, gestión de calidad y control de gestión en una organización*. Obtenido de Universidad Militar Nueva Granada - Bogotá, Colombia: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/40415/P%C3%A9rez%C3%81lvarezAdrianaCatalina2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Quiroga, O. (oct. de 2017). *Ciudades inteligentes: Una modelización de políticas de desarrollo a la luz de los principales casos de éxito*. Obtenido de Biblioteca Digital FCE. Universidad de Buenos Aires: http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/download/tesis/1501-1290_QuirogaO.pdf
- Rubio-Núñez, R., Valencia, L., Peña, L., & Rodríguez, M. (2018). *Importancia de la Gestión Tecnológica en los Gobiernos Municipales Mexicanos*. Obtenido de Revista Gestión de las Personas y Tecnología – ISSN 0718-5693 – Edición N° 33 – Diciembre 2018: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6715711>
- Ruiz, A., & Martínez, O. (noviembre de 2018). *Gestión de la Gerencia Tecnológica en la Administración Pública*. Obtenido de Revista Scientific 3(10):218-231: https://www.researchgate.net/publication/329023337_Gestion_de_la_Gerencia_Tecnologica_en_la_Administracion_Publica
- Sánchez, A. (2019). *Vigilancia tecnológica y prospectiva tecnológica disciplinas que generan insumos para el diseño de políticas de ciencia, tecnología e innovación*. Obtenido de Escuela de Organización Industrial: <https://ri.itba.edu.ar/server/api/core/bitstreams/568c7eac-6fc1-4389-9630-06b38b74189c/content>
- Sanchez, I. (2017). *Las “Smart Cities”: Un nuevo paradigma. Aspectos éticos*. Obtenido de Tesis Doctoral Universidad Rey Juan Carlos: <file:///C:/Users/joseh/Downloads/Tesis%20doctoral%20Inmaculada%20Sanchez%20Ramos.pdf>
- Segura, O., Hernández, J., & López, M. (mayo de 2020). *Ciudades Inteligentes y Sostenibles Estado del Arte – 2019*. Obtenido de Repositorio Universidad Nacional de Costa Rica - Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible (CINPE): <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/17401/Cuaderno-001-2020%20CIS-Estado%20del%20Arte%20%20Segura-Hernandez-Lopez%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Solleiro, J., & Castañón, R. (2016). *Gestión Tecnológica: conceptos y prácticas*. Obtenido de Cambio Tec A.C.: <http://cambiotec.org.mx/site/wp-content/uploads/2017/09/E-Libro-Gestio%CC%81n-2.pdf>
- TVPE. (14 de oct de 2021). *Perú y Corea del Sur firman memorando para la innovación de tecnologías digitales*. Obtenido de Tecnología:

- <https://www.tvperu.gob.pe/noticias/tecnologia/peru-y-corea-del-sur-firman-memorando-para-la-innovacion-de-tecnologias-digitales>
- UIT. (2022). *Grupo Temático sobre Ciudades Inteligentes y Sostenibles*. Obtenido de ITU: <https://www.itu.int/es/ITU-T/focusgroups/ssc/Pages/default.aspx>
- UNE . (2018). *Sistemas de Vigilancia e Inteligencia en la Gestión de la I+D+i*. Obtenido de La Revista de la normalización española: <https://revista.une.org/3/sistemas-de-vigilancia-e-inteligencia-en-la-gestion-de-la-id.html>
- Urrego-Marín, M. L., & Ocampo, C. (set. de 2021). *La complejidad: una perspectiva filosófica y multidisciplinar en las ciudades inteligentes*. Obtenido de Revista Virtual Universidad Católica del Norte, núm. 64, 2021, Septiembre-, pp. 281-308: DOI: <https://doi.org/10.35575/rvucn.n64a11>
- Vega Esquen, R. (2021). *Modelo de ciudad inteligente sostenible para la gestión de proyectos de inversión pública de la Municipalidad de Pátapo*. Obtenido de Repositorio.ucv.edu.pe: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/78771>
- Zona-Ortiz, A., Hernán, C., & Aguilar, C. (marzo de 2020). *Propuesta de un Marco General para el Despliegue de Ciudades Inteligentes apoyado en el Desarrollo de IoT en Colombia*. Obtenido de Revista Iberica de Sistemas e Tecnologías de Informacao · March 2020: https://www.researchgate.net/profile/Carlos-Fajardo-Toro/publication/339616405_Proposal_for_a_General_Framework_for_the_Deployment_of_Smart_Cities_Supported_in_the_Development_of_IoT_in_Colombia/links/5e5c81384585152ce8ff2d4c/Proposal-for-a-General-Framew

VI. ANEXOS

6.1 MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: Gestión Tecnológica en una ciudad inteligente de fase inicial - ciudad de Lima y distritos 2023

| Problema General | Objetivo General | Variables | Metodología |
|--|---|---|--|
| <p>¿De qué manera puede ayudar la Gestión Tecnológica en una Ciudad Inteligente de Fase Inicial – Ciudad de Lima y Distritos 2023?</p> | <p>Identificar la manera como la Gestión Tecnológica puede ayudar a una Ciudad Inteligente de Fase Inicial.</p> | <p><u>Variable Independiente:</u></p> <p>X1: Gestión Tecnológica</p> <p><u>Indicadores:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Análisis estratégico tecnológico ▪ Estrategia de desarrollo tecnológico ▪ Plan de desarrollo tecnológico ▪ Implementación y control ▪ UEF de innovaciones y mejoras tecnológicas. <p><u>Variable Dependiente:</u></p> <p>Y1: Ciudad Inteligente</p> <p><u>Indicadores:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Plan Maestro Nacional de Ciudad Inteligente ▪ Estrategia tecnológica de ciudad inteligente. ▪ Plan tecnológico de ciudad inteligente. ▪ Primeros servicios de ciudad inteligente en el Perú | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Enfoque: Cualitativo ▪ Alcance: Exploratorio y descriptivo. ▪ Diseño Investigación - acción <p><u>Población y muestra</u></p> <p>Población: 50 responsables áreas técnicas de las municipalidades de la ciudad de Lima.</p> <p>Muestra: 45 responsables áreas técnicas de las municipalidades que enviaron sus respuestas.</p> <p><u>Técnicas e Instrumentos</u></p> <p>Técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entrevista estructurada <p>Instrumentos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formulario de encuesta cerrada <p>Procesamiento y análisis</p> <ul style="list-style-type: none"> - Excel |

| Problema Específico | Objetivo Específico | | |
|--|---|--|--|
| ¿Cómo la planeación tecnológica puede ayudar en la gestión de una ciudad inteligente? | Identificar los usos de la planeación tecnológica donde puede ayudar en la gestión de una ciudad inteligente. | | |
| ¿De qué manera una UEF con gestión tecnológica puede ayudar en la gestión de una ciudad inteligente? | Analizar la manera como una UEF con gestión tecnológica puede ayudar en la gestión de una ciudad inteligente. | | |