

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

FACULTAD DE INFORMÁTICA, CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

PLANIFICACIÓN ESTRATEGICA DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DE TI EN LA EMPRESA EMMAIPC-EP

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

AUTOR: ALEX GEOVANNY QUINDI ALULEMA

DIRECTORA: ING. CRISTINA MARIUXI FLORES URGILES, MGS.

CAÑAR - ECUADOR

2026

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

FACULTAD DE INFORMÁTICA, CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

PLANIFICACIÓN ESTRATEGICA DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DE TI EN LA EMPRESA EMMAIPC-EP

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

AUTOR: ALEX GEOVANNY QUINDI ALULEMA

DIRECTORA: ING. CRISTINA MARIUXI FLORES URGILES, MGS.

CAÑAR – ECUADOR

2026

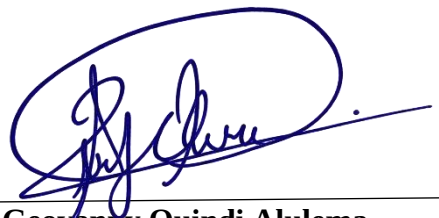
PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

Universidad Católica de Cuenca	DECLARATORIA DE AUTORÍA Y RESPONSABILIDAD

DECLARATORIA DE AUTORÍA Y RESPONSABILIDAD

Alex Geovanny Quindi Alulema portadora de la cédula de ciudadanía N° **0302547013** Declaro ser la autora de la obra: **"Planificación estratégica de tecnologías de información para la gestión de TI en la empresa EMMAIPC-EP"** sobre la cual me hago responsable de las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cañar, 29 de septiembre 2026



Alex Geovanny Quindi Alulema

C.I. 0302547013

Universidad Católica de Cuenca	CERTIFICADO DEL TUTOR

CERTIFICADO DEL TUTOR

Certifico que el presente trabajo denominado "**Planificación estratégica de tecnologías de información para la gestión de TI en la empresa EMMAIPC-EP**" realizado por **Alex Geovanny Quindi Alulema** con documento de identidad No. **0302547013**, previo a la obtención del título profesional de Ingeniero en Sistemas de Información, ha sido asesorado, supervisado y desarrollado bajo mi tutoría en todo su proceso, cumpliendo con la reglamentación pertinente que exige la Universidad Católica de Cuenca y los requisitos que determina la investigación científica.

Cañar, 29 de septiembre 2026

Ing. Cristina Flores Urgiles Mgs.

DIRECTOR DEL TRABAJO INVESTIGATIVO

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA EXTENSIÓN CAÑAR

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de titulación, en primer lugar, a Dios, por brindarme la fortaleza, sabiduría y perseverancia necesarias para superar cada desafío y permitirme culminar esta importante etapa de mi formación profesional.

A mis padres y a mi familia, por su amor, apoyo incondicional y confianza durante todo este proceso. Gracias por acompañarme en los momentos de dificultad, por motivarme a seguir adelante y por enseñarme que con esfuerzo, dedicación y constancia es posible alcanzar las metas propuestas.

A todas las personas que, de una u otra manera, estuvieron presentes durante mi formación universitaria y contribuyeron con sus palabras de ánimo, consejos y apoyo para hacer posible la culminación de este trabajo.

Finalmente, me dedico este logro a mí mismo, como reconocimiento al esfuerzo, sacrificio y perseverancia que me permitieron llegar hasta aquí y cumplir uno de los objetivos más importantes de mi vida profesional.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi gratitud a Dios, quien con su bendición llena siempre mi vida y a toda mi familia por estar siempre presentes.

A la Universidad Católica de Cuenca, Extensión Cañar, y de manera particular a la Carrera de Ingeniería de Sistemas de Información, por los conocimientos, experiencias y valores adquiridos durante mi formación académica.

Al Ing. Jhovany Santacruz Espinoza, subdirector de la Carrera, por su gestión, apoyo y constante disposición para atender las necesidades de los estudiantes durante nuestro proceso formativo. Extiendo mi gratitud al cuerpo docente, que con su dedicación, profesionalismo y vocación compartió sus conocimientos y contribuyó a mi crecimiento académico y personal, así como al personal administrativo, por su amabilidad, colaboración y oportuna atención en cada uno de los trámites y requerimientos a lo largo de la carrera.

De manera especial, expreso mi agradecimiento a la Ing. Cristina Flores Urgiles, directora de este trabajo de investigación, por su orientación, acompañamiento, paciencia y rigurosidad académica. Sus valiosas observaciones y recomendaciones fueron fundamentales para el desarrollo y culminación de la presente investigación.

RESUMEN

La gestión de tecnologías de información en las empresas públicas municipales del Ecuador suele desarrollarse sin instrumentos que ordenen sus decisiones y las vinculen con los objetivos institucionales, condición que presentaba la Empresa Pública Municipal Mancomunada de Aseo Integral de los cantones Cañar, Biblián, El Tambo y Suscal (EMMAIPC-EP). El objetivo del trabajo fue diseñar un Plan Estratégico de Tecnologías de Información que fortalezca la gestión de TI de la empresa y alinee sus recursos tecnológicos con su planificación institucional. La investigación adoptó un enfoque mixto de nivel descriptivo-propositivo. Tras comparar Ward y Peppard, ISO/IEC 38500:2024, ITIL 4 y TOGAF sobre quince indicadores derivados de la literatura, se seleccionó la metodología de Ward y Peppard, cuyas seis fases estructuraron el análisis de los entornos interno y externo del negocio y de los sistemas y tecnologías de información. El diagnóstico, construido mediante revisión documental, entrevista y observación técnica, evidenció una valoración de capacidad de 1,5 sobre 5 en diez dominios, un sistema crítico alojado sobre infraestructura administrada por un proveedor externo, la ausencia de respaldos probados y una cobertura tecnológica inversa a la cadena de valor. Sobre esa línea base se formularon seis objetivos estratégicos de TI, una cartera de doce proyectos priorizados por severidad de brecha, un cronograma plurianual 2027-2030, una estimación referencial de inversión y un cuadro de mando con indicadores verificables. Se concluye que el fortalecimiento de la gestión tecnológica depende menos de la inversión que de decisiones de gobierno y organización.

Palabras clave: planificación de TI, gobierno de TI, metodología de Ward y Peppard, empresa pública municipal, gestión de TI

ABSTRACT

Information technology management in Ecuador’s municipal public enterprises often occurs without tools to guide decision-making and align it with institutional objectives. This condition characterized the Joint Municipal Public Enterprise for Comprehensive Sanitation of the Cantons of Cañar, Biblián, El Tambo, and Suscal (EMMAIPC-EP, by its Spanish acronym). This study aimed to design a Strategic Information Technology Plan that would strengthen the company's IT management and align its technological resources with its institutional planning. The research used a mixed-methods approach with a descriptive, proposal-oriented design. After comparing Ward and Peppard, ISO/IEC 38500:2024, ITIL 4, and TOGAF based on fifteen indicators derived from the literature, the Ward and Peppard methodology was selected; its six phases structured the analysis of the internal and external business environments and of information systems and technologies. The assessment, based on a review of documentation, interviews, and technical observations, revealed a capacity rating of 1.5 out of 5 across ten domains, a mission-critical system hosted on infrastructure managed by an external provider, the absence of tested backups, and technology coverage that was out of sync with the value chain. Based on that baseline, six strategic IT objectives were formulated, along with a portfolio of twelve projects prioritized by gap severity, a multi-year timeline for 2027–2030, a reference investment estimate, and a scorecard with verifiable indicators. It was concluded that strengthening technology management depends less on investment than on governance and organizational decisions.

Keywords: IT planning, IT governance, Ward and Peppard methodology, municipal public enterprise, IT management.

ÍNDICE

DECLARATORIA DE AUTORÍA Y RESPONSABILIDAD III
CERTIFICADO DEL TUTOR IV
DEDICATORIA V
AGRADECIMIENTO VI
Resumen VII
ABSTRACT VIII
ÍNDICE IX
ÍNDICE DE FIGURAS..... XIII
Introducción XIV
CAPÍTULO I..... 1
1.1. Planteamiento del problema..... 1
1.1.1 Formulación del problema..... 2
1.2. Antecedentes de la investigación..... 3
1.3. Justificación de la investigación 5
1.4. Objetivos..... 7
1.4.1 Objetivo general 7
1.4.2 Objetivos específicos..... 7
1.5. Limitaciones..... 8
1.6. Delimitaciones 8
CAPÍTULO II 8
2. MARCO TEÓRICO..... 8
2.1. Planificación estratégica 8
2.1.1 Fundamentos de la planificación estratégica 9
2.1.2 Proceso de planificación estratégica organizacional 9
2.1.3 Alineamiento estratégico entre el negocio y las TI 10
2.2. Tecnologías de información en las organizaciones..... 10
2.2.1 Conceptos de tecnologías de información..... 10
2.2.2 Rol estratégico de las TI en las organizaciones..... 11
2.2.3 Las TI en las empresas públicas 11
2.3. Gobierno y gestión de tecnologías de información..... 12
2.3.1 Marcos de referencia aplicables a la Planificación Estratégica 12
a) ITIL 4..... 13
b) Norma ISO/IEC 38500:2024..... 14
c) TOGAF..... 14
2.3.2 Gobierno de TI: conceptos y principios 15
2.3.3 Gestión de TI: procesos y funciones..... 17
2.3.4 Diferencias entre gobierno y gestión de TI 18
2.4. Planificación estratégica de tecnologías de información (PETI)..... 19
2.4.1 Conceptos y objetivos del PETI 19
2.4.2 Beneficios e importancia del PETI en las organizaciones..... 20
2.4.3 Componentes de un plan estratégico de TI..... 20
2.4.4 Fases del proceso de planificación estratégica de TI..... 21
2.4.5 Portafolio de iniciativas y proyectos de TI..... 23
2.5. Metodologías y marcos de referencia para la elaboración del PETI..... 24
2.5.1 Enfoques metodológicos de planificación estratégica de TI 24
2.5.2 Metodología de Ward y Peppard..... 25

2.5.3 Análisis comparativo de metodologías y marcos de referencia 26
2.6. Herramientas para el diagnóstico y formulación estratégica de TI 28
2.6.1 Análisis FODA aplicado a TI 28
2.6.2 Cuadro de mando integral (Balanced Scorecard) aplicado a TI 29
2.6.3 Evaluación de la situación de la función de TI y análisis de brechas 30
CAPÍTULO III 31
3. MARCO METODOLÓGICO 31
3.1. Enfoque de la investigación 31
3.2. Nivel de la investigación 32
3.3. Población y muestra 33
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de información 34
3.4.1 Revisión documental 35
3.4.2 Entrevista semiestructurada 36
3.4.3 Observación estructurada mediante ficha técnica de activos 36
3.4.4 Matriz de valoración de capacidad de los dominios de TI 36
3.4.5 Validación de los instrumentos 37
3.5. Tratamiento de la información 38
3.6. Fases de aplicación de la metodología de Ward y Peppard 39
3.6.1 Fase 1. Análisis del entorno interno del negocio 39
3.6.2 Fase 2. Análisis del entorno externo del negocio 40
3.6.3 Fase 3. Análisis del entorno interno de SI/TI 40
3.6.4 Fase 4. Análisis del entorno externo de SI/TI 40
3.6.5 Fase 5. Formulación de la estrategia de SI/TI 41
3.6.6 Fase 6. Portafolio de aplicaciones y hoja de ruta 41
CAPÍTULO IV 42
4. PROPUESTA 42
4.1. Introducción 42
4.2. Objetivo, alcance y horizonte del plan 43
4.3. Fase 1. Análisis del entorno interno del negocio 44
4.3.1 Caracterización de la organización 44
4.3.2 Estructura organizacional y posición de la función de TI 45
4.3.3 Marco estratégico institucional vigente 46
4.3.4 Factores tecnológicos identificados en el análisis situacional institucional 48
4.3.5 Necesidades de información derivadas de los objetivos institucionales 49
4.4. Fase 2. Análisis del entorno externo del negocio 50
4.5. Fase 3. Análisis del entorno interno de SI/TI 51
4.5.1 Inventario de infraestructura tecnológica 52
4.5.2 Portafolio de aplicaciones y sistemas de información 54
4.5.3 Arquitectura de datos e información 55
4.5.4 Relación entre procesos institucionales y sistemas de soporte 55
4.5.5 Estructura y capacidad del área de tecnologías de la información 56
4.5.6 Presupuesto, contratos y proveedores 57
4.5.7 Valoración de la capacidad de los dominios de TI 57
4.5.8 Interpretación de la situación actual 59
4.5.9 Situación objetivo por dominio 61
4.6. Fase 4. Análisis del entorno externo de SI/TI 62
4.7. Fase 5. Formulación de la estrategia de SI/TI 63
4.7.1 Análisis FODA aplicado a las tecnologías de información 63

4.7.2 Estrategias derivadas del análisis FODA 64
4.7.3 Objetivos estratégicos de tecnologías de información 65
4.7.4 Componentes de la estrategia 65
4.7.5 Análisis de brechas 66
4.8. Fase 6. Portafolio de aplicaciones y hoja de ruta 67
4.8.1 Clasificación del portafolio mediante la matriz de McFarlan 67
4.8.2 Cartera priorizada de proyectos 68
4.8.3 Cronograma plurianual 69
4.8.4 Estimación referencial de inversión 70
4.9. Modelo de seguimiento y evaluación 71
4.10. Factores críticos de éxito y riesgos del plan 72
4.10.1 Factores críticos de éxito 72
4.10.2 Riesgos del plan 72
4.10.3 Escalabilidad del plan 73
4.11. Plan de comunicación y gestión del cambio 73
4.11.1 Públicos, mensajes y canales 73
4.11.2 Gestión del cambio 74
4.12. Conclusiones y recomendaciones del plan 75
4.12.1 Conclusiones del plan 75
4.12.2 Recomendaciones del plan 76
Conclusiones 78
Recomendaciones 79
5. Referencias 80
Anexos 87
Anexo 1: Protocolo de Investigación 87

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Comparación de metodologías y marcos de referencia para la elaboración del PETI27
Tabla 2 Composición de la población de estudio 34
Tabla 3 Fuentes documentales empleadas en el diagnóstico 35
Tabla 4 Correspondencia entre objetivos específicos, técnicas e instrumentos..... 37
Tabla 5 Fases metodológicas, instrumentos y entregables 42
Tabla 6 Necesidades de información derivadas de los objetivos estratégicos institucionales50
Tabla 7 Análisis PESTEL aplicado a la gestión de tecnologías de información 51
Tabla 8 Composición del inventario de activos tecnológicos 53
Tabla 9 Estado de conservación y ciclo de vida de los activos tecnológicos 53
Tabla 10 Portafolio de aplicaciones y sistemas identificados 55
Tabla 11 Cobertura tecnológica de los procesos institucionales 57
Tabla 12 Valoración de la capacidad de los dominios de la función de TI 60
Tabla 13 Situación actual y situación objetivo por dominio de la función de TI 62
Tabla 14 Tecnologías habilitantes evaluadas para el contexto institucional 63
Tabla 15 Matriz FODA aplicada a la función de tecnologías de información 65
Tabla 16 Estrategias derivadas del cruce de factores..... 66
Tabla 17 Objetivos estratégicos de TI y alineación con el Plan Estratégico Institucional ... 66
Tabla 18 Brechas identificadas, objetivos estratégicos de TI y frentes de intervención 68
Tabla 19 Clasificación del portafolio de aplicaciones según la matriz de McFarlan 69
Tabla 20 Cartera priorizada de proyectos del PETI 2027–2030 70
Tabla 21 Cronograma de ejecución de la cartera de proyectos 70
Tabla 22 Estimación referencial de inversión por objetivo estratégico de TI 71
Tabla 23 Cuadro de mando integral de tecnologías de información 72
Tabla 24 Riesgos de implementación del plan y medidas de tratamiento 73
Tabla 25 Matriz de comunicación del Plan Estratégico de Tecnologías de Información 75

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Modelo de formulación de la estrategia de SI/TI de Ward y Peppard 26
Figura 2 Análisis FODA aplicado a las tecnologías de información 29
Figura 3 Estructura organizacional y posición de la función de TI en la EMMAIPC-EP 46
Figura 4 Factores tecnológicos identificados en el análisis situacional institucional 49

INTRODUCCIÓN

La gestión de los residuos sólidos depende cada vez más de información oportuna y confiable. La planificación de rutas, el control de la flota, la determinación y el cobro de tasas, la trazabilidad de los materiales recuperados y el reporte ambiental son actividades que requieren sistemas capaces de registrar, procesar y presentar datos con precisión. En ese contexto, la tecnología deja de ser un recurso de apoyo administrativo y se convierte en un componente de la prestación misma del servicio público.

Las empresas públicas municipales del Ecuador incorporan tecnología de manera creciente, pero con frecuencia lo hacen como respuesta a necesidades puntuales y no como parte de una arquitectura planificada. La consecuencia es una acumulación de recursos tecnológicos sin gobierno, sin criterios de priorización y sin vínculo explícito con los objetivos institucionales. La Empresa Pública Municipal Mancomunada de Aseo Integral de los cantones Cañar, Biblián, El Tambo y Suscal presentaba esa condición: entre 2024 y 2026 incorporó infraestructura de red, almacenamiento institucional, un sistema de planificación de recursos empresariales y un sistema de gestión documental, sin disponer de un instrumento que ordenara esas decisiones ni las articulara con su Plan Estratégico Institucional 20262030.

El presente trabajo tiene como propósito diseñar un Plan Estratégico de Tecnologías de Información que fortalezca la gestión de TI de la empresa y alinee sus recursos tecnológicos con su planificación institucional. No se trata de proponer nuevas adquisiciones, sino de dotar de gobierno, seguridad, continuidad y criterios de priorización a lo que la empresa ya construyó, y de orientar la tecnología hacia los procesos que constituyen su razón de ser: el barrido, la recolección, el transporte, el tratamiento y la disposición final de los residuos sólidos del territorio mancomunado del Pueblo Cañari.

El alcance comprende los dominios de gobierno y planificación de TI, gestión de activos, infraestructura y red, aplicaciones, datos, soporte y gestión de servicios, seguridad, continuidad, proveedores y medición, en la matriz institucional y en las cuatro zonas

operativas. El trabajo llega hasta el diseño del plan; su ejecución queda sujeta a la aprobación del Directorio y a la disponibilidad presupuestaria de la empresa, conforme a las atribuciones establecidas en la Ley Orgánica de Empresas Públicas.

El documento se organiza en cuatro capítulos. El capítulo I presenta el marco referencial: el planteamiento y la formulación del problema, los antecedentes de la investigación, la justificación, los objetivos y las limitaciones y delimitaciones del estudio. El capítulo II desarrolla el marco teórico, que recorre la planificación estratégica, las tecnologías de información en las organizaciones, el gobierno y la gestión de TI, la planificación estratégica de tecnologías de información, el análisis comparativo de metodologías y marcos de referencia, y las herramientas de diagnóstico y formulación estratégica. El capítulo III expone el marco metodológico: el enfoque, el nivel, la población y la muestra, las técnicas e instrumentos y su validación, el tratamiento de la información y las fases de aplicación de la metodología seleccionada. El capítulo IV contiene la propuesta, estructurada en las seis fases del modelo adoptado, desde el análisis de los entornos hasta el portafolio de proyectos, la hoja de ruta, el gobierno del plan, su seguimiento y la gestión de sus riesgos. El documento cierra con las conclusiones, las recomendaciones, las referencias y los anexos, entre los que consta el plan estratégico entregado a la empresa.

CAPÍTULO I

1.1. Planteamiento del problema

En la actualidad, las organizaciones públicas enfrentan el desafío de gestionar sus recursos tecnológicos de manera planificada, eficiente y alineada con sus objetivos institucionales. Las tecnologías de información cumplen un papel fundamental en la administración de procesos, prestación de servicios, toma de decisiones, comunicación institucional y control operativo. Sin embargo, cuando no existe una planificación estratégica de TI, las instituciones pueden presentar dificultades para priorizar proyectos tecnológicos, administrar recursos, gestionar riesgos, fortalecer la seguridad de la información y garantizar que la tecnología responda a las necesidades reales de la organización.

En el caso de las empresas públicas que prestan servicios ciudadanos, la gestión adecuada de TI resulta aún más importante, debido a que sus procesos administrativos, operativos y de atención dependen cada vez más del uso de sistemas informáticos, infraestructura tecnológica, plataformas digitales y mecanismos de comunicación. La falta de una planificación estratégica puede ocasionar decisiones tecnológicas aisladas, uso ineficiente de recursos, debilidades en la continuidad de los servicios, limitada integración de procesos y ausencia de una visión clara sobre el crecimiento tecnológico institucional.

La Empresa Pública Municipal Mancomunada de Aseo Integral de los cantones Cañar, Biblián, El Tambo y Suscal, EMMAIPC-EP, cumple un rol importante en la prestación de servicios públicos relacionados con la gestión integral de residuos y desechos sólidos. Su misión institucional se orienta a mantener limpios y saludables a los cantones mancomunados mediante una gestión integral de residuos sólidos, con participación ciudadana, desarrollo sostenible e innovación. Además, la institución pública horarios de recolección diferenciados por cantón, lo que evidencia la necesidad de articular procesos

operativos, administrativos y tecnológicos para garantizar una adecuada prestación del servicio.

En este contexto, la ausencia de una planificación estratégica de tecnologías de información puede limitar la capacidad institucional de EMMAIPC-EP para organizar sus recursos tecnológicos, priorizar proyectos, gestionar servicios de TI, administrar riesgos, fortalecer la seguridad de la información y alinear la tecnología con los objetivos institucionales. Por ello, resulta necesario desarrollar una planificación estratégica de tecnologías de información que permita diagnosticar la situación actual de la gestión de TI, identificar brechas tecnológicas, definir objetivos estratégicos y estructurar una cartera de proyectos que contribuya al mejoramiento institucional.

1.1.1 Formulación del problema

Actualmente, la empresa EMMAIPC-EP no cuenta con un Plan Estratégico de Tecnologías de Información que oriente de manera estructurada la gestión de TI, lo que podría representar un problema para la institución debido a que sus procesos administrativos, operativos y de atención dependen cada vez más del uso de recursos tecnológicos. Esta condición resulta especialmente importante considerando que EMMAIPC-EP presta servicios públicos de aseo integral en los cantones Cañar, Biblián, El Tambo y Suscal, por lo que una gestión tecnológica no planificada puede afectar la organización de los recursos de TI, la priorización de proyectos, la seguridad de la información y la alineación de la tecnología con los objetivos institucionales.

¿Cómo puede EMMAIPC-EP fortalecer la gestión de TI mediante una planificación estratégica de tecnologías de información, considerando la ausencia de un plan estructurado que oriente el uso, priorización y alineación de sus recursos tecnológicos con los objetivos institucionales?

1.2. Antecedentes de la investigación

En el ámbito internacional, Mulyana, et al. (2024) en el estudio "The key ambidextrous IT governance mechanisms for a successful digital transformation: Case study of Bank Rakyat Indonesia (BRI)", analizan los mecanismos de gobierno de TI que influyen en la transformación digital y el desempeño organizacional en Bank Rakyat Indonesia. La investigación identificó siete mecanismos clave: dirección ejecutiva, estrategia y arquitectura, talento y cultura, datos e información, desarrollo y operación, colaboración interna y externa, así como riesgo y auditoría. Este estudio resulta relevante porque evidencia que la gestión estratégica de TI no debe limitarse al soporte técnico, sino que debe integrarse con la gobernanza, la arquitectura tecnológica, la gestión de riesgos y la transformación institucional. Sin embargo, su aplicación se desarrolla en una entidad bancaria de gran escala, por lo que no aborda directamente la realidad de empresas públicas municipales o mancomunadas como EMMAIPC-EP.

Asimismo, Pelletier y Raymond (2024) en el estudio "Investigating the strategic IT alignment process with a dynamic capabilities view: A multiple case study", analizan el proceso de alineación estratégica de TI desde la perspectiva de capacidades dinámicas, mediante un estudio de casos múltiples. Los autores sostienen que la alineación estratégica busca asegurar la coherencia entre las decisiones tecnológicas y los objetivos organizacionales. Este antecedente aporta una base conceptual importante para el presente anteproyecto, debido a que permite comprender la planificación estratégica de TI como un proceso continuo y adaptable. No obstante, el estudio se orienta principalmente al análisis teórico y organizacional de la alineación estratégica, sin desarrollar una propuesta PETI aplicada a una institución pública local.

En el ámbito nacional, Acosta, et al. (2023) desarrollaron el estudio "Análisis de las metodologías PETI para las instituciones públicas del Ecuador", cuyo objetivo fue identificar

el estándar de Planeación Estratégica de Tecnología de Información más adecuado para la gestión pública. La investigación analiza unidades TIC responsables de coordinar y controlar iniciativas tecnológicas alineadas con el Plan Estratégico Institucional, el Plan Nacional de Gobierno Electrónico y las políticas gubernamentales. Este estudio es uno de los antecedentes más cercanos al presente anteproyecto porque se enfoca en instituciones públicas ecuatorianas y en la selección de metodologías PETI. No obstante, su análisis se desarrolla desde una perspectiva general de la gestión pública nacional, por lo que no aborda la aplicación específica de PETI en una empresa pública mancomunada dedicada a servicios de aseo integral.

Por su parte, Maestre-Góngora y Aponte (2023) en el estudio "Dataset about information technology governance: A survey in Colombian enterprises", presentan información sobre gobierno de TI en empresas colombianas, considerando buenas prácticas, gestión de proyectos tecnológicos, uso de tecnologías emergentes e impacto de la gobernanza tecnológica. Los autores señalan que la implementación del gobierno de TI puede contribuir a mejorar la eficiencia, productividad, toma de decisiones, seguridad de la información, competitividad y calidad del servicio. Este trabajo es relevante porque aporta evidencia regional sobre la importancia del gobierno de TI en organizaciones latinoamericanas. Sin embargo, su aporte se concentra en el diagnóstico de prácticas de gobierno de TI y no en la construcción de un plan estratégico de tecnologías de información para una entidad pública específica.

En el ámbito local, Arcentales (2025) desarrolló la investigación "Propuesta de PETI para el departamento de TI del GAD del cantón La Troncal", también en la Universidad Católica de Cuenca. El estudio planteó una metodología cualitativa, con alcance descriptivopropositivo, investigación de campo, entrevistas al personal del área informática y análisis documental. Los resultados evidenciaron problemas asociados con una red deficiente,

necesidad de fortalecer la seguridad, gestión documental, procesos administrativos y reducción de riesgos tecnológicos. Este trabajo se relaciona con el presente anteproyecto porque demuestra la aplicabilidad de una propuesta PETI en un contexto local; no obstante, su alcance se centra en un gobierno autónomo descentralizado y no en una empresa pública municipal mancomunada con procesos operativos de aseo integral.

1.3. Justificación de la investigación

La presente investigación se justifica por la necesidad de articular la gestión de tecnologías de información con la planificación institucional vigente de EMMAIPC-EP. La empresa cuenta actualmente con el Plan Estratégico Institucional 2026–2030, el cual constituye una herramienta para planificar, organizar y coordinar sus acciones orientadas a minimizar los impactos negativos de los residuos sólidos sobre el ambiente y la salud pública. Además, este instrumento se aplica a todas las áreas de la empresa, desde la gestión operativa hasta la administrativa, con el propósito de consolidar la eficiencia institucional, garantizar la sostenibilidad ambiental y asegurar el cumplimiento de su misión y visión en beneficio del territorio mancomunado del Pueblo Cañari (Empresa Pública Municipal Mancomunada de Aseo Integral de los cantones Cañar, Biblián, El Tambo y Suscal — EMMAIPC-EP., 2025).

En este contexto, el diseño de un Plan Estratégico de Tecnologías de Información resulta pertinente porque permitirá complementar el PEI institucional desde el ámbito tecnológico. Al tratarse de una empresa pública mancomunada que presta servicios de aseo integral en los cantones Cañar, Biblián, El Tambo y Suscal, la adecuada gestión de TI puede contribuir a ordenar los procesos de soporte tecnológico, mejorar la disponibilidad de la información, fortalecer la toma de decisiones y apoyar la continuidad de los servicios administrativos y operativos vinculados con la gestión de residuos sólidos. De esta manera, la planificación estratégica de TI no se plantea como un documento aislado, sino como un

instrumento de apoyo para que la tecnología responda a las necesidades reales de la empresa y a sus objetivos institucionales.

Asimismo, el estudio se respalda en el marco de política pública ecuatoriana relacionado con transformación digital, planificación nacional y uso estratégico de las TIC. El Plan Nacional de Desarrollo “Ecuador No Se Detiene” 2025–2029 constituye la guía que orienta las políticas públicas y acciones del Estado para los próximos cuatro años, priorizando el bienestar ciudadano, la equidad social y el desarrollo sostenible. De forma complementaria, la Política Pública para la Transformación Digital del Ecuador 2025–2030 establece que la transformación digital busca mejorar la eficiencia, seguridad, rapidez y calidad de los servicios, así como la transparencia de las actuaciones del Estado en su relación con los ciudadanos. Además, reconoce que MINTEL lidera la formulación de políticas, directrices y normativas para orientar la transformación digital en los distintos sectores del país (Secretaría Nacional de Planificación., 2025).

Desde el punto de vista práctico y social, el fortalecimiento de la gestión de TI en EMMAIPC-EP puede repercutir directamente en la calidad del servicio que recibe la ciudadanía. Una planificación tecnológica adecuada puede facilitar una mejor organización de la información, apoyar la comunicación institucional, contribuir al seguimiento de procesos internos y favorecer una gestión más eficiente de los servicios de aseo integral. Esto es especialmente relevante porque la empresa atiende a varios cantones mancomunados, por lo que sus procesos tecnológicos deben responder a una operación territorial amplia y a las necesidades de diferentes usuarios, comunidades y autoridades locales.

Finalmente, desde el punto de vista académico y técnico, el anteproyecto se justifica porque existe un vacío investigativo en la aplicación de metodologías PETI en empresas públicas mancomunadas del Ecuador. Aunque existen estudios sobre planificación estratégica de TI en instituciones públicas y GAD municipales, son escasas las propuestas orientadas

específicamente a empresas públicas que gestionan servicios intermunicipales. Por ello, esta investigación aportará una propuesta contextualizada para EMMAIPC-EP, mediante el análisis de marcos de referencia, la selección de una metodología de planificación estratégica de TI y la formulación de un PETI orientado al fortalecimiento de la gestión tecnológica institucional.

1.4. Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Diseñar un Plan Estratégico de Tecnologías de Información (PETI) para la empresa EMMAIPC-EP, mediante el análisis comparativo de marcos de referencia internacionales, la selección fundamentada de una metodología apropiada y la aplicación sistemática de sus fases, con el propósito de alinear los recursos tecnológicos con los objetivos institucionales y fortalecer la gestión de TI organizacional.

1.4.2 Objetivos específicos

- Analizar los marcos de referencia y fundamentos teóricos relacionados con la planificación estratégica, el gobierno y la gestión de tecnologías de información, mediante una revisión documental de literatura científica y técnica actualizada, con el propósito de establecer la base conceptual que sustente el diseño del Plan Estratégico de TI para la empresa EMMAIPC-EP.
- Seleccionar la metodología de planificación estratégica de tecnologías de información más adecuada para la empresa EMMAIPC-EP, mediante el análisis comparativo de enfoques PETI y marcos de gobierno de TI, considerando las características organizacionales e institucionales de la empresa, con el fin de estructurar un proceso metodológico coherente para el diagnóstico, análisis y formulación de estrategias tecnológicas.

- Diseñar el Plan Estratégico de Tecnologías de Información para la empresa EMMAIPC-EP, mediante la aplicación de las fases y componentes definidos por la metodología seleccionada, con el propósito de fortalecer la gestión de TI y alinear los recursos tecnológicos con los objetivos institucionales de la organización.

1.5. Limitaciones

- Disponibilidad de tiempo, dado que esta investigación se realizará en un periodo aproximado de tres meses.
- Acceso a la información institucional, debido a que la recolección de datos dependerá de la disponibilidad de documentos y colaboración del personal de EMMAIPC-EP.
- Recursos económicos, humanos y tecnológicos, ya que el estudio se centrará en el diseño del PETI, sin contemplar la implementación de proyectos tecnológicos.

1.6. Delimitaciones

- Este estudio se centrará en la gestión de tecnologías de información de la empresa EMMAIPC-EP.
- El presente trabajo se limita solo a la elaboración de una propuesta, cuya implementación quedará sujeta a la evaluación de EMMAIPC-EP.
- La investigación se enfocará en el análisis de marcos de referencia y selección de una metodología PETI aplicable al contexto de una empresa pública mancomunada.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Planificación estratégica

La planificación estratégica es un proceso sistemático mediante el cual una organización analiza su situación interna y externa, define objetivos de mediano y largo plazo, establece estrategias, asigna recursos y determina acciones para orientar su crecimiento

y mejorar su desempeño (Quintero Arango & Bedoya Jiménez, 2022). Su importancia radica en que permite alinear las decisiones organizacionales con la misión, visión y metas institucionales, facilitando una gestión más ordenada, anticipativa y medible (Alharbi, 2024).

La planificación estratégica no debe entenderse como un documento estático, sino como un proceso continuo de análisis, formulación, implementación y evaluación. En este sentido, su valor radica en la capacidad de traducir la intención estratégica en planes, programas y proyectos concretos, con responsables, plazos e indicadores definidos, de modo que la organización pueda verificar el avance hacia sus metas y realizar los ajustes necesarios (Castillo Arqueros, 2024).

2.1.1 Fundamentos de la planificación estratégica

La planificación estratégica se fundamenta en el análisis sistemático de la situación interna y externa de una organización, con el propósito de definir objetivos, formular estrategias, asignar recursos y establecer acciones que orienten el cumplimiento de la misión y visión institucional. Sus fundamentos incluyen el diagnóstico organizacional, el análisis del entorno, la participación de los responsables de la toma de decisiones, la formulación de metas y el seguimiento del desempeño, lo que permite anticiparse a cambios, reducir incertidumbre y mejorar la capacidad de respuesta de la organización (Mousa, Ali, & Gurler, 2024).

2.1.2 Proceso de planificación estratégica organizacional

El proceso de planificación estratégica se desarrolla generalmente en fases secuenciales e iterativas: el diagnóstico situacional, que examina el entorno externo y las capacidades internas; la formulación estratégica, donde se definen o revisan la misión, la visión, los objetivos y las estrategias; la implementación, que traduce las estrategias en planes de acción, programas y presupuestos; y el control estratégico, que verifica el cumplimiento de los objetivos mediante indicadores (Alharbi, 2024).

El control estratégico constituye una fase crítica del proceso, pues asegura que la estrategia formulada efectivamente se ejecute. Ghiglione (2021) sostiene que la correcta implementación de las estrategias requiere una estructura organizativa adecuada, planes de acción enfocados en los objetivos estratégicos, una comunicación efectiva y la puesta en marcha de sistemas de monitoreo y evaluación basados en indicadores de gestión.

2.1.3 Alineamiento estratégico entre el negocio y las TI

El alineamiento estratégico entre el negocio y las tecnologías de la información consiste en asegurar que las decisiones, inversiones, proyectos y capacidades tecnológicas respondan directamente a los objetivos estratégicos de la organización. Este alineamiento permite que TI deje de ser vista únicamente como un área de soporte operativo y se convierta en un componente clave para generar valor, mejorar procesos, fortalecer la toma de decisiones y apoyar la competitividad institucional. En este sentido, la coherencia entre la estrategia empresarial, la estrategia de TI y las capacidades tecnológicas resulta fundamental para que la organización pueda adaptarse a los cambios del entorno digital (Pelletier & Raymond, 2024).

2.2. Tecnologías de información en las organizaciones

2.2.1 Conceptos de tecnologías de información

Las tecnologías de información (TI) comprenden el conjunto de recursos de hardware, software, redes, datos y servicios que permiten capturar, procesar, almacenar, transmitir y difundir información para apoyar los procesos de una organización (Veloso & Varajão, 2025). La norma ISO/IEC 38500 (2024) delimita el "uso de TI" como la planificación, diseño, desarrollo, despliegue, operación, gestión y aplicación de las tecnologías de la información para satisfacer las necesidades del negocio, incluyendo tanto la demanda como la oferta de servicios de TI provistos por unidades internas o proveedores externos.

Esta definición amplia evidencia que las TI no se limitan a la infraestructura tecnológica, sino que abarcan también los procesos, las personas y la información que interactúan con dicha infraestructura. Por ello, su gestión requiere enfoques integrales que consideren dimensiones técnicas, organizacionales y humanas (International Organization for Standardization; International Electrotechnical Commission, 2024).

2.2.2 Rol estratégico de las TI en las organizaciones

Las tecnologías de la información cumplen un rol estratégico en las organizaciones porque permiten mejorar la eficiencia operativa, fortalecer la toma de decisiones, integrar procesos, gestionar información clave y generar nuevas capacidades para competir en entornos digitales. En la actualidad, las TI ya no se limitan a proveer infraestructura técnica o soporte interno, sino que participan directamente en la creación de valor, el desarrollo de productos y servicios digitales, la innovación, la automatización de procesos y la adaptación de la organización frente a cambios tecnológicos. Por ello, su gestión debe estar alineada con los objetivos del negocio y con las necesidades de las áreas usuarias, de modo que las inversiones tecnológicas contribuyan al desempeño organizacional y a la transformación digital (Sieber, 2024).

El rol estratégico de las TI se manifiesta en su capacidad para automatizar procesos, mejorar la calidad y disponibilidad de la información para la toma de decisiones, habilitar nuevos servicios y canales de atención, y sostener procesos de transformación digital. Sin embargo, este potencial solo se materializa cuando existe una planificación deliberada que oriente las inversiones tecnológicas hacia los objetivos institucionales (Loppies & Fibriani, 2023).

2.2.3 Las TI en las empresas públicas

En las empresas públicas, las tecnologías de la información cumplen un papel estratégico porque permiten modernizar procesos internos, mejorar la prestación de servicios,

fortalecer la transparencia, optimizar el uso de recursos y facilitar la toma de decisiones basada en datos. Loppies y Fibriani (2023) sostienen que la contribución de la TI al desempeño organizacional no proviene de la tecnología en sí misma, sino de su integración con los procesos y con la estrategia de la organización. En el caso ecuatoriano, Acosta et al. (2023) constatan que las instituciones públicas incorporan la tecnología no solo como soporte administrativo, sino como instrumento de interoperabilidad, seguridad de la información, gestión documental y atención ciudadana, lo que exige planificarla de manera articulada con los objetivos institucionales.

Además, las TI en las empresas públicas deben gestionarse bajo criterios de planificación, gobierno, seguridad, continuidad y mejora continua, ya que muchas de estas instituciones administran servicios esenciales para la ciudadanía. Por ello, la adopción tecnológica debe orientarse no solo a digitalizar trámites o canales de atención, sino también a integrar sistemas, proteger datos, medir resultados y generar valor público. Sundberg et al. (2023), a partir de una encuesta aplicada a organizaciones gubernamentales, evidencian que el valor público derivado de la tecnología no se produce de manera automática, sino a través de mecanismos organizativos concretos, entre ellos la estandarización de la información y el desarrollo de capacidades internas, lo que confirma que la dimensión institucional resulta tan determinante como la infraestructura tecnológica.

2.3. Gobierno y gestión de tecnologías de información

2.3.1 Marcos de referencia aplicables a la Planificación Estratégica.

Los marcos de referencia son conjuntos estructurados de buenas prácticas, procesos y principios que orientan la implementación del gobierno y la gestión de TI y que aportan los conceptos con los que se analiza la función tecnológica durante la planificación estratégica. Entre los más utilizados en el ámbito institucional se encuentran ITIL 4, la norma ISO/IEC

38500:2024 y TOGAF, los cuales no son excluyentes sino complementarios, ya que intervienen en distintos niveles de la organización: la gestión de los servicios de TI, el gobierno corporativo y la arquitectura tecnológica. A continuación se desarrolla cada uno de ellos.

a) ITIL 4

ITIL 4 es un compendio de buenas prácticas para la gestión de servicios de TI orientado a la entrega de valor mediante servicios tecnológicos de calidad. Su elemento central es el Sistema de Valor del Servicio, que describe cómo los componentes y actividades de la organización se combinan para facilitar la creación de valor, e incluye la cadena de valor del servicio, las prácticas de gestión, los principios guía, la gobernanza y la mejora continua (AXELOS, 2019).

Entre sus aspectos esenciales se encuentran los siete principios guía enfocarse en el valor, comenzar donde se está, progresar iterativamente con retroalimentación, colaborar y promover la visibilidad, pensar y trabajar holísticamente, mantenerlo simple y práctico, y optimizar y automatizar; las cuatro dimensiones de la gestión de servicios; y las 34 prácticas agrupadas en prácticas generales de gestión, prácticas de gestión de servicios y prácticas de gestión técnica. ITIL 4 incorpora asimismo principios de metodologías ágiles, DevOps y mejora continua, lo que facilita su aplicación en organizaciones con recursos limitados (Rusman, Nadlifatin, & Subriadi, 2022).

Su principal aporte a la planificación estratégica de TI radica en la definición de la situación objetivo de los servicios: catálogo de servicios, niveles de servicio comprometidos, modelo de soporte y mecanismos de mejora continua, elementos que suelen traducirse en iniciativas concretas dentro del portafolio de proyectos del plan (AXELOS, 2019).

b) Norma ISO/IEC 38500:2024

La norma ISO/IEC 38500:2024 proporciona principios, definiciones y un modelo para el gobierno corporativo de las tecnologías de la información, dirigido al órgano de dirección de la organización. No describe procesos ni prácticas detalladas, sino que establece el marco de responsabilidad de la alta dirección sobre el uso presente y futuro de la TI (ISO/IEC, 2024).

Sus aspectos relevantes son los seis principios de buen gobierno: responsabilidad, que asigna con claridad las obligaciones sobre la TI; estrategia, que exige que los planes de TI respondan a las necesidades actuales y futuras del negocio; adquisición, que demanda decisiones de compra válidas, transparentes y equilibradas entre beneficios, costos y riesgos; desempeño, que requiere que la TI soporte adecuadamente los servicios y niveles requeridos; conformidad, que obliga al cumplimiento de la legislación y las políticas internas; y comportamiento humano, que exige respetar las necesidades de todas las personas involucradas en los procesos. Estos principios se aplican mediante el ciclo Evaluar–Dirigir–Monitorizar (ISO/IEC, 2024).

En el contexto de una empresa pública, la norma resulta particularmente pertinente porque vincula el gobierno de TI con la conformidad normativa y la rendición de cuentas, aspectos exigidos a las entidades del sector público por los organismos de control (Priyadarsini & Kumar, 2022).

c) TOGAF

TOGAF es un marco de referencia para el desarrollo, la gestión y el mantenimiento de la arquitectura empresarial, mantenido por The Open Group desde su primera versión publicada en 1995 y actualizado en su décima edición en 2022 (The Open Group, 2022). Su propósito consiste en articular los objetivos estratégicos del negocio con la estructura de los sistemas de información que los soportan, mediante un conjunto de métodos, técnicas y

recursos reutilizables que orientan la práctica arquitectónica. El marco organiza la arquitectura empresarial en cuatro dominios interrelacionados: negocio, datos, aplicaciones y tecnología, lo que permite documentar tanto el estado actual de una organización como el estado deseado y la ruta de transición entre ambos (Lankhorst, 2017). La décima edición introdujo una estructura modular que separa el contenido fundamental de las guías temáticas, con el fin de facilitar su adaptación a distintos tipos de organización y a enfoques de trabajo ágiles.

El componente central de TOGAF es el Architecture Development Method (ADM), un ciclo iterativo de fases que va desde la preliminar, donde se define el alcance y se personaliza el propio marco, hasta la gestión de cambios de la arquitectura, pasando por la visión arquitectónica, los cuatro dominios, las oportunidades y soluciones, la planificación de la migración y el gobierno de la implementación (The Open Group, 2022).

2.3.2 Gobierno de TI: conceptos y principios

El gobierno de tecnologías de la información es el sistema mediante el cual el órgano de dirección de una organización evalúa, dirige y monitoriza el uso actual y futuro de las TI. No alude a la ejecución de las actividades tecnológicas, sino a la estructura de decisión, autoridad y responsabilidad que determina quién decide sobre las TI, bajo qué criterios lo hace y ante quién responde por los resultados obtenidos (ISO/IEC, 2024).

La finalidad del gobierno de TI es asegurar que la tecnología contribuya efectivamente al cumplimiento de los objetivos institucionales. Para ello cumple cuatro funciones esenciales: garantizar la entrega de valor, es decir, que las inversiones en TI produzcan beneficios verificables para la organización; alinear las decisiones tecnológicas con la estrategia del negocio; optimizar el uso de los recursos financieros, humanos y tecnológicos disponibles; y mantener los riesgos asociados a las TI dentro de niveles

aceptables. A estas funciones se suma, de manera particular en el ámbito público, la transparencia y la rendición de cuentas sobre el uso de los recursos destinados a la tecnología (Maestre-Góngora & Aponte, 2023).

El principio de responsabilidad exige que las obligaciones sobre el uso de las TI estén asignadas con claridad; el de estrategia, que los planes tecnológicos respondan a las necesidades presentes y futuras del negocio; el de adquisición, que las decisiones de compra sean válidas, transparentes y equilibradas entre beneficios, costos y riesgos; el de desempeño, que las TI sostengan los servicios y los niveles requeridos por la organización; el de conformidad, que se cumplan la legislación vigente y las políticas internas; y el de comportamiento humano, que se consideren las necesidades de todas las personas involucradas en los procesos (ISO/IEC, 2024).

El gobierno de TI se desarrolla mediante el ciclo Evaluar–Dirigir–Monitorizar, que constituye el mecanismo a través del cual el órgano de dirección ejerce su función. En la etapa de evaluar se analizan las necesidades de las partes interesadas, las condiciones actuales de la organización, la capacidad tecnológica disponible, los riesgos y las alternativas estratégicas relacionadas con las TI. En la etapa de dirigir se asignan responsabilidades y se establecen políticas, prioridades y lineamientos que orientan la planificación y la utilización de los recursos tecnológicos. En la etapa de monitorizar se supervisan el desempeño, la conformidad normativa y la contribución de las TI a los objetivos institucionales, de modo que la dirección pueda adoptar acciones correctivas oportunas (ISO/IEC, 2024).

La importancia de este ciclo radica en su carácter iterativo, pues no constituye una secuencia de tres actividades aisladas sino un proceso continuo en el que los resultados de la monitorización retroalimentan una nueva evaluación y, con ella, el ajuste de las directrices emitidas. Esta lógica es la que impide que la planificación tecnológica se reduzca a un documento estático, ya que obliga a revisar periódicamente la vigencia de las decisiones adoptadas frente a los cambios del entorno institucional y tecnológico (Mulyana, Rusu, &

Perjons, 2024).

El gobierno de TI constituye, además, el mecanismo que hace posible el alineamiento estratégico entre el negocio y las tecnologías de la información descrito en el apartado 2.1.3, debido a que traslada los objetivos institucionales al ámbito tecnológico mediante decisiones formales de la dirección. Esta articulación se operacionaliza derivando los objetivos de TI a partir de las necesidades de las partes interesadas y de los objetivos institucionales, de modo que las inversiones, los servicios, los proyectos y los procesos tecnológicos puedan priorizarse según su contribución verificable al cumplimiento de la estrategia institucional, en lugar de aplicar modelos genéricos que no respondan a las características propias de cada organización (Henderson & Venkatraman, 1993).

El aporte del gobierno de TI a la planificación estratégica de tecnologías de información es, por tanto, doble. En el plano de la legitimidad, proporciona la estructura de autoridad que respalda el plan, pues sitúa su aprobación y su seguimiento en el órgano de dirección y no únicamente en la unidad tecnológica. En el plano metodológico, aporta los criterios con los que se diagnostica la situación actual, se priorizan las iniciativas y se definen los indicadores de seguimiento. En las empresas públicas este aporte resulta especialmente relevante, debido a que vincula las decisiones tecnológicas con la conformidad normativa y la rendición de cuentas exigidas por los organismos de control (Sundberg, Florén, & Sundberg, 2023).

2.3.3 Gestión de TI: procesos y funciones

La gestión de tecnologías de la información comprende la planificación, implementación, operación, soporte y mejora continua de los servicios y recursos tecnológicos de una organización. Su finalidad es ejecutar las directrices establecidas por el gobierno de TI, asegurar el funcionamiento adecuado de la infraestructura tecnológica y entregar servicios que generen valor para los usuarios y contribuyan al cumplimiento de los

objetivos institucionales. La gestión se estructura mediante el Sistema de Valor del Servicio, la cadena de valor, las prácticas de gestión y las cuatro dimensiones del servicio:

organizaciones y personas, información y tecnología, socios y proveedores, y flujos de valor y procesos (AXELOS, 2019).

Entre los principales procesos y funciones de la gestión de TI se encuentran la administración de incidentes, solicitudes, problemas, cambios, niveles de servicio, activos tecnológicos, disponibilidad, continuidad, seguridad de la información y proveedores. Estos procesos permiten coordinar personas, recursos, procedimientos y herramientas para mantener la operación de los servicios tecnológicos, resolver interrupciones, controlar los cambios y mejorar continuamente la calidad del servicio entregado a la organización (AXELOS, 2019).

2.3.4 Diferencias entre gobierno y gestión de TI

Aunque se encuentran estrechamente relacionados, el gobierno y la gestión de TI son conceptos distintos que operan en diferentes niveles de la organización. El gobierno corresponde al órgano de dirección y se enfoca en evaluar las necesidades y condiciones de las partes interesadas, dirigir mediante el establecimiento de prioridades y la toma de decisiones, y monitorizar el desempeño y el cumplimiento de los objetivos establecidos. Por su parte, la gestión es responsabilidad de la administración ejecutiva y comprende planificar, construir, ejecutar y supervisar las actividades de TI conforme a las directrices definidas por el gobierno (ISO/IEC, 2024).

En este sentido, el gobierno determina qué decisiones deben tomarse, quiénes son responsables y qué resultados se esperan, mientras que la gestión establece cómo se ejecutarán dichas decisiones mediante procesos, recursos, proyectos y servicios tecnológicos. Ambas funciones son complementarias, debido a que una dirección adecuada requiere una

gestión capaz de transformar las decisiones estratégicas en resultados operativos que aporten valor a la organización (ISO/IEC, 2024).

2.4. Planificación estratégica de tecnologías de información (PETI)

2.4.1 Conceptos y objetivos del PETI

El Plan Estratégico de Tecnologías de Información (PETI) es el instrumento mediante el cual una organización formula su estrategia tecnológica para un horizonte de mediano plazo, articulando las capacidades, servicios, proyectos e inversiones de TI con la misión, la visión y los objetivos institucionales. Ward y Peppard (2016) definen la estrategia de sistemas y tecnologías de información como el proceso que determina qué información y qué sistemas necesita la organización para alcanzar sus objetivos, y cómo deben desplegarse y gestionarse los recursos tecnológicos para proveerlos, distinguiendo entre la estrategia de sistemas de información, orientada a la demanda, y la estrategia de tecnología de información, orientada a la oferta.

Desde el modelo de alineamiento estratégico de Henderson y Venkatraman (1993), el PETI constituye el mecanismo que asegura la coherencia entre cuatro dominios: la estrategia de negocio, la infraestructura y procesos organizacionales, la estrategia de TI y la infraestructura y procesos de TI. Su objetivo central no es, por tanto, la adquisición de tecnología, sino el ajuste estratégico y la integración funcional entre el negocio y la tecnología.

Los marcos de gobierno recogen esta misma finalidad. La norma ISO/IEC 38500:2024 establece, bajo el principio de estrategia, que los planes estratégicos de TI deben satisfacer las necesidades presentes y previstas derivadas de la estrategia organizacional (ISO/IEC, 2024). En consecuencia, el PETI puede entenderse como el instrumento que traduce el principio de alineamiento estratégico en decisiones verificables sobre proyectos, recursos y responsabilidades.

2.4.2 Beneficios e importancia del PETI en las organizaciones

La formulación de un PETI aporta beneficios estratégicos ampliamente documentados en la literatura de planificación de sistemas de información: la priorización racional de las inversiones tecnológicas en función de su contribución al negocio, la reducción de esfuerzos duplicados o desalineados, la explicitación de la brecha entre la situación tecnológica actual y la requerida, y la disponibilidad de criterios objetivos para asignar presupuesto y evaluar el desempeño de la función de TI (Ward & Peppard, 2016).

Un beneficio adicional es el cambio en el rol de la función tecnológica dentro de la organización. Nolan y McFarlan (2005) sostienen que, a medida que la dependencia tecnológica de la organización aumenta, la TI deja de ser un recurso de soporte administrado de forma reactiva y pasa a requerir supervisión estratégica del órgano de dirección; el plan estratégico es precisamente el instrumento que hace posible ese tránsito, al vincular las decisiones tecnológicas con la agenda institucional. Ward y Peppard (2016) coinciden en que, sin planificación formal, las inversiones en TI tienden a responder a demandas aisladas de las áreas y no a una lógica de valor organizacional.

Desde la perspectiva del gobierno de TI, los beneficios del plan se expresan en la generación de valor, la optimización de los recursos y el control de los riesgos tecnológicos, en cumplimiento del principio de estrategia establecido por la norma ISO/IEC 38500:2024, que exige que las capacidades tecnológicas actuales y futuras se consideren de forma explícita en la planificación institucional (ISO/IEC, 2024). En entidades públicas, estos beneficios se refuerzan por su contribución a la transparencia, a la rendición de cuentas y a la sostenibilidad de los servicios prestados a la ciudadanía (Acosta, Padilla, & Rojas, 2023).

2.4.3 Componentes de un plan estratégico de TI

Los componentes de un PETI corresponden a los dominios que deben ser analizados y planificados para cubrir de manera integral la función tecnológica. Estos dominios se derivan

del contenido que, según Ward y Peppard (2016), debe abordar toda estrategia de sistemas y tecnologías de información: la cartera de aplicaciones requerida por el negocio, la infraestructura tecnológica que la soporta, la gestión de la información, las capacidades organizativas necesarias para sostenerla y los mecanismos de gestión y gobierno de la propia función de TI. De esta formulación se desprende que el plan debe pronunciarse sobre la estrategia y el gobierno de TI, la información, los sistemas de información, los servicios tecnológicos, y el uso y la apropiación de la tecnología por parte de la organización, a los que se suma la seguridad de la información como componente transversal.

A los dominios anteriores se suman los elementos transversales que dan estructura al documento y que corresponden a las etapas del proceso de formulación descrito por Ward y Peppard (2016): los motivadores estratégicos y el contexto normativo que justifican el plan, el análisis de la situación actual, la definición de la situación objetivo, el análisis de brechas, el portafolio de iniciativas y proyectos con su cronograma y presupuesto, y el modelo de seguimiento y evaluación, que define los indicadores mediante los cuales se verificará el avance en la ejecución del portafolio y el cierre de las brechas identificadas. Este último componente responde al principio de desempeño de la norma ISO/IEC 38500:2024, según el cual el órgano de dirección debe monitorizar que la TI sostenga el negocio con los niveles de servicio requeridos (ISO/IEC, 2024).

2.4.4 Fases del proceso de planificación estratégica de TI

El modelo de planificación estratégica de sistemas de información y tecnología de información propuesto por Ward y Peppard establece un proceso estructurado que permite analizar la situación actual de la organización y formular estrategias alineadas con los objetivos del negocio. Este modelo se divide en dos grandes momentos: la etapa de análisis (entradas), donde se estudian los entornos internos y externos del negocio y de SI/TI; y la

etapa de formulación (salidas), donde se generan las estrategias y el portafolio futuro de aplicaciones.

Fase 1. Análisis del entorno interno del negocio. Esta fase tiene como objetivo comprender la situación actual de la organización mediante el análisis de la estrategia empresarial vigente, los objetivos institucionales, los recursos disponibles, los procesos internos y la cultura organizacional. Este análisis permite identificar las capacidades internas de la organización y determinar las necesidades de información necesarias para alcanzar sus objetivos estratégicos (Setiawan & Yulianto, 2017).

Fase 2. Análisis del entorno externo del negocio. Se examinan las condiciones económicas, el entorno de la industria y el entorno competitivo en el que opera la organización, típicamente mediante el análisis PEST o PESTEL y el modelo de las cinco fuerzas competitivas, con el propósito de identificar las oportunidades y amenazas que condicionan la estrategia (Setiawan & Yulianto, 2017).

Fase 3. Análisis del entorno interno de SI/TI. Se evalúa la situación tecnológica actual de la organización: la madurez de la función de TI, los sistemas de información existentes, su contribución al negocio, la infraestructura, las competencias y los recursos de TI disponibles. En esta fase se aplica la matriz de McFarlan sobre el portafolio de aplicaciones actual, clasificando los sistemas según su contribución presente y futura al negocio (Setiawan & Yulianto, 2017).

Fase 4. Análisis del entorno externo de SI/TI. Se revisan las tendencias tecnológicas del sector y las oportunidades que la tecnología emergente ofrece al negocio, incluyendo el uso que hacen de ella clientes, competidores y proveedores, con el fin de comprender los desarrollos externos que pueden impactar a la organización (Setiawan & Yulianto, 2017).

Fase 5. Formulación de la estrategia de SI/TI. A partir de los resultados obtenidos en las fases de análisis, se desarrollan las estrategias que orientarán la gestión tecnológica de la organización. El modelo genera tres componentes principales:

- Estrategia de sistemas de información del negocio (Business IS Strategic): establece cómo cada unidad funcional utilizará los sistemas de información para alcanzar sus objetivos empresariales.
- Estrategia de tecnología de información (Information Technology Strategy): define las políticas y estrategias relacionadas con la gestión tecnológica, infraestructura y recursos técnicos.
- Estrategia de gestión de SI/TI (IS/IT Management Strategy): establece los elementos comunes de administración, gobierno y políticas necesarias para garantizar la coherencia en la gestión de SI/TI (Setiawan & Yulianto, 2017).

Fase 6. Portafolio de aplicaciones (application portfolio). Constituye el entregable central del proceso: clasifica las aplicaciones actuales, potenciales y futuras en cuatro cuadrantes: estratégicas, de alto potencial, clave para las operaciones y de soporte, según su impacto presente y futuro en el negocio, lo que permite priorizar la inversión y ordenar temporalmente el desarrollo de los sistemas en una hoja de ruta plurianual (Setiawan & Yulianto, 2017).

2.4.5 Portafolio de iniciativas y proyectos de TI

La gestión del portafolio de TI (IT Portfolio Management) es un enfoque teórico que propone administrar las inversiones tecnológicas de una organización como un portafolio integrado de activos, de manera análoga a un portafolio financiero, con el propósito de equilibrar el riesgo y el retorno de cada iniciativa y maximizar el valor del conjunto (Jeffery & Leliveld, 2004). Bajo esta perspectiva, el portafolio de proyectos de TI que resulta del proceso de planificación estratégica no es una herramienta de diagnóstico, sino el producto en

el que se materializan las decisiones estratégicas adoptadas: el conjunto priorizado de iniciativas tecnológicas que la organización ejecutará durante la vigencia del plan para cerrar las brechas identificadas entre la situación actual y la situación objetivo.

La definición del portafolio incluye la descripción de cada proyecto, su alineación con los objetivos estratégicos institucionales, la estimación de recursos humanos, tecnológicos y financieros, el cronograma de ejecución y los indicadores de éxito, conformando la hoja de ruta de implementación del PETI. De acuerdo con Jeffery y Leliveld (2004), la priorización se realiza ponderando criterios como el impacto estratégico, el costo, el riesgo y las dependencias entre proyectos, lo que permite a la organización concentrar sus recursos limitados en las iniciativas de mayor valor; entre los beneficios de este enfoque, los autores destacan la alineación de las inversiones tecnológicas con la estrategia del negocio, la supervisión centralizada del presupuesto, la gestión del riesgo y la agilidad para ajustar el portafolio ante cambios del entorno.

2.5. Metodologías y marcos de referencia para la elaboración del PETI

2.5.1 Enfoques metodológicos de planificación estratégica de TI

Los enfoques metodológicos de planificación estratégica de TI comprenden el conjunto de métodos, marcos de referencia, fases, herramientas y criterios utilizados para analizar la situación tecnológica de una organización, definir una situación objetivo y establecer una ruta ordenada de proyectos e iniciativas tecnológicas. Estos enfoques permiten alinear las tecnologías de la información con los objetivos institucionales, identificar brechas entre el estado actual y el deseado, priorizar inversiones, asignar recursos y establecer mecanismos de seguimiento mediante indicadores. En este sentido, la planificación estratégica de TI no se limita a la adquisición de tecnología, sino que orienta la toma de decisiones sobre gobierno de TI, arquitectura tecnológica, gestión de riesgos, seguridad de la información, continuidad operativa y mejora de los servicios digitales (Acosta, Padilla , &

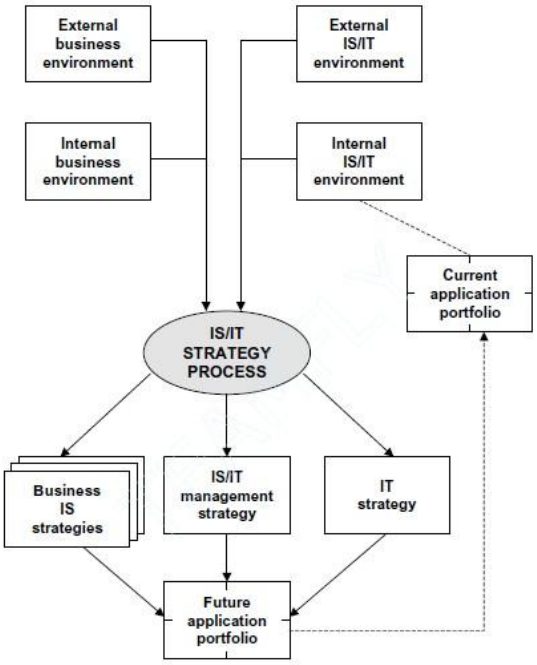
Rojas, 2023).

2.5.2 Metodología de Ward y Peppard

Acosta et al. (2023), en su análisis de las metodologías PETI para las instituciones públicas del Ecuador, señalan que la elaboración de un plan estratégico de tecnologías de información responde a una secuencia metodológica reconocida análisis de la situación actual, definición de la situación objetivo, análisis de brechas, formulación del portafolio de iniciativas y hoja de ruta, y establecimiento de mecanismos de seguimiento. Conviene distinguir, sin embargo, entre dos tipos de referentes. Por una parte, las metodologías propiamente dichas, que prescriben un proceso ordenado en fases, con entradas, actividades y entregables, y que por tanto pueden emplearse para conducir la elaboración del plan; la propuesta de Ward y Peppard (2016) constituye el referente consolidado en este ámbito y es la que se describe a continuación. Por otra parte, los marcos de referencia y modelos de buenas prácticas, que no definen el proceso de formulación del PETI, pero aportan los conceptos, los dominios de análisis, los criterios de evaluación y el vocabulario técnico que el plan requiere, y que se tratan en el apartado siguiente.

Es la propuesta conceptual de referencia en la planificación de sistemas y tecnologías de información. Su funcionalidad consiste en derivar la estrategia de TI a partir de la estrategia de negocio mediante un modelo de entradas, proceso y salidas. Las entradas comprenden el entorno interno y externo del negocio y el entorno interno y externo de la TI; el proceso incluye el análisis de la situación actual y la formulación estratégica; y las salidas corresponden a la estrategia de sistemas de información, la estrategia de gestión de TI y la cartera de aplicaciones futura. Sus características esenciales son el uso de herramientas de análisis estratégico FODA, PESTEL, cadena de valor y matriz de McFarlan para clasificar las aplicaciones en estratégicas, de alto potencial, clave para la operación y de soporte, y su orientación al valor del negocio más que a la tecnología (Ward & Peppard, 2016).

Figura 1 *Modelo de formulación de la estrategia de SI/TI de Ward y Peppard*



Nota. Tomado de Setiawan y Yulianto (2017).

2.5.3 Análisis comparativo de metodologías y marcos de referencia

Con el propósito de identificar el referente más adecuado para estructurar la elaboración del PETI de la EMMAIPC-EP, se compararon la metodología de Ward y Peppard (2016) y los marcos de referencia ISO/IEC 38500:2024, ITIL 4 y TOGAF. Los indicadores de comparación no se establecieron de forma arbitraria, sino que se derivaron de la literatura: Ward y Peppard (2016) señalan que un referente de planificación se caracteriza por su propósito, su alcance sobre el proceso de formulación y los instrumentos de análisis que aporta; Setiawan y Yulianto (2017) añaden la cobertura del ciclo de análisis y formulación y la existencia de aplicaciones documentadas; y Acosta et al. (2023) incorporan, para el caso ecuatoriano, la adaptabilidad a instituciones públicas con recursos técnicos y presupuestarios limitados. Sobre esta base se consideraron indicadores relacionados con el tipo de referente, la naturaleza de la fuente, el propósito, el ámbito de intervención, la cobertura del proceso de planificación, los instrumentos de análisis y priorización, los recursos requeridos y la adecuación al contexto institucional.

Tabla 1

Comparación de metodologías y marcos de referencia para la elaboración del PETI

Nota. Autoría propia, a partir de Ward y Peppard (2016), ISO/IEC (2024), AXELOS (2019) y The Open Group (2022). Los indicadores se fundamentan en Ward y Peppard (2016), Setiawan y Yulianto (2017) y Acosta et al. (2023).

Indicador	Ward y Peppard (2016)	ISO/IEC 38500:2024	ITIL 4	TOGAF
Tipo de referente	Metodología de planificación de SI/TI	Norma de gobierno de TI	Marco de gestión de servicios	Marco de arquitectura empresarial
Naturaleza de la fuente	Literatura académica	Norma internacional	Marco de organismo profesional	Estándar de consorcio
Propósito principal	Derivar la estrategia de SI/TI de la del negocio	Gobernar el uso de la TI desde la dirección	Cocrear valor mediante servicios de TI	Desarrollar y gobernar arquitecturas
Ámbito de intervención	Planificación estratégica de SI/TI	Órgano de dirección	Gestión de los servicios de TI	Arquitecturas de negocio, datos, aplicaciones y tecnología
Estructura definida	Seis fases en dos momentos	Seis principios y ciclo EDM	Sistema de valor y prácticas	Ciclo ADM por fases
Cobertura del proceso de planificación	Completa	No define fases de formulación	No define fases de formulación	Orientada a arquitecturas, no a planes
Análisis del entorno de negocio	Sí, interno y externo	No	No	Parcial, capa de negocio
Análisis del entorno de SI/TI	Sí, interno y externo	No	Parcial, servicios	Sí, capas de datos, aplicaciones y tecnología
Instrumentos de diagnóstico	FODA, PEST, cadena de valor, matriz de McFarlan	Principios de gobierno	Cuatro dimensiones y prácticas	Situación actual y objetivo, análisis de brechas
Priorización del portafolio	Sí, matriz de McFarlan	No	No	Indirecta, hoja de ruta de migración
Nivel de prescripción	Medio, admite adaptación	Bajo, orientado a principios	Medio, adopción selectiva	Alto en arquitecturas
Recursos y madurez requeridos	Medios	Bajos	Medios	Altos, exige especialización
Adaptabilidad a entidades públicas	Alta	Alta	Media	Baja
Aplicación documentada en el sector público	Amplia	Amplia como norma	Media	Limitada
Adecuación para el PETI de la EMMAIPC-EP	Alta	Complementaria	Complementaria	Complementaria

De acuerdo con la comparación realizada, la metodología de Ward y Peppard (2016) resultó la más adecuada para la elaboración del PETI de la EMMAIPC-EP, debido a que cubre por completo el proceso de planificación, desde el análisis de los entornos interno y externo del negocio y de SI/TI hasta la formulación de las estrategias y del portafolio de aplicaciones. Aporta instrumentos de diagnóstico y priorización aplicables con los recursos disponibles en la institución, como el análisis FODA, la cadena de valor y la matriz de McFarlan, y admite su adaptación a organizaciones con una función tecnológica de madurez incipiente, condición característica de las empresas públicas municipales del Ecuador. Además, cuenta con respaldo académico y con aplicaciones documentadas en el sector

público, lo que permitió estructurar el proceso de análisis, formulación y priorización del plan estratégico de tecnologías de información de la empresa.

2.6. Herramientas para el diagnóstico y formulación estratégica de TI

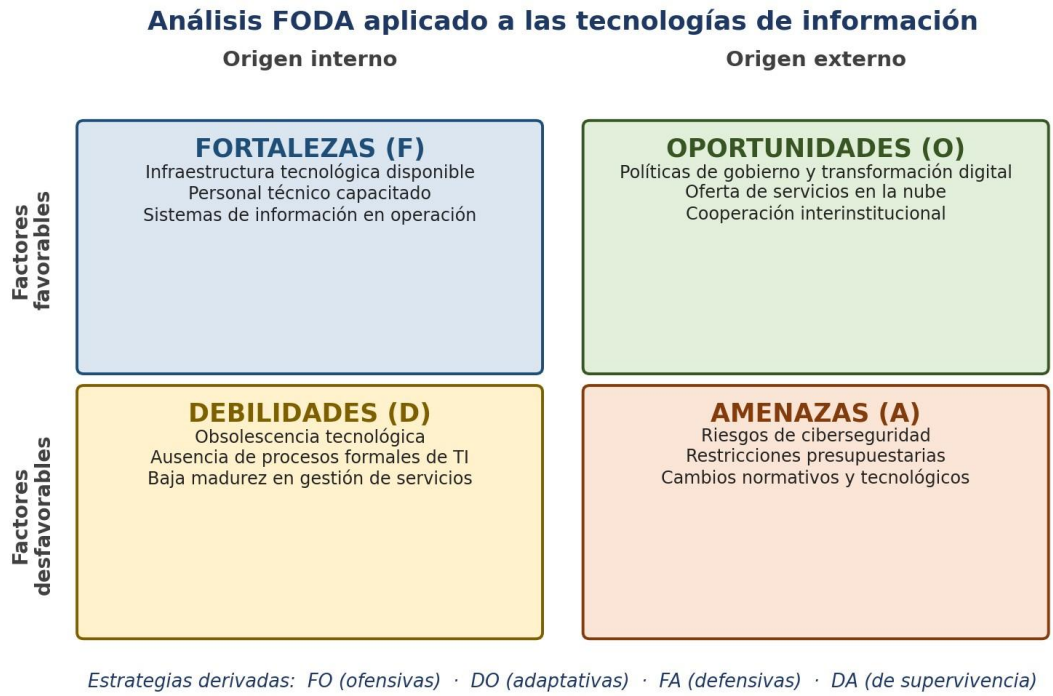
El diagnóstico organizacional constituye el punto de partida de la planificación estratégica de TI, pues permite obtener una visualización global de la organización mapeando sistemáticamente su estado pasado, presente y futuro con el objetivo de identificar problemas y oportunidades de mejora (Rego Filho, y otros, 2021). En el contexto de un PETI, este diagnóstico abarca tanto la dimensión institucional estrategia, estructura y procesos como la dimensión tecnológica infraestructura, sistemas de información, servicios de TI, capacidades del personal y madurez de los procesos de gestión tecnológica, y de su calidad depende la pertinencia de las estrategias que se formulen. El diagnóstico no se realiza de manera intuitiva, sino mediante instrumentos formales que estructuran la recolección y el análisis de la información. A continuación, se describen las herramientas empleadas en el presente trabajo: el análisis FODA, el análisis PESTEL, el cuadro de mando integral aplicado a TI y la evaluación de la capacidad de los procesos de TI.

2.6.1 Análisis FODA aplicado a TI

El análisis FODA es una herramienta de análisis estratégico que permite examinar la situación interna (fortalezas y debilidades) y externa (oportunidades y amenazas) de una organización o proyecto, para conocer su situación real y, en función de ella, planear la estrategia futura más adecuada (Ardiansyah & Wahyudi, 2024). Aplicado al dominio tecnológico, el FODA identifica fortalezas como la existencia de infraestructura o personal capacitado; debilidades como la obsolescencia tecnológica o la ausencia de procesos formales; oportunidades como programas gubernamentales de transformación digital; y amenazas como riesgos de ciberseguridad o restricciones presupuestales.

Del cruce de estos factores se derivan estrategias FO (usar fortalezas para aprovechar oportunidades), DO (superar debilidades aprovechando oportunidades), FA (usar fortalezas para mitigar amenazas) y DA (reducir debilidades y evitar amenazas), las cuales alimentan directamente la formulación de los objetivos estratégicos de TI del plan. En la Figura 1 se representa la estructura de la matriz FODA aplicada al ámbito tecnológico, indicando el origen y el carácter de cada grupo de factores, así como las estrategias que se derivan de su cruce. plan.

Figura 2 *Análisis FODA aplicado a las tecnologías de información*



Nota. Elaboración propia.

2.6.2 Cuadro de mando integral (Balanced Scorecard) aplicado a TI

El Cuadro de Mando Integral, o Balanced Scorecard, aplicado a TI es una herramienta de gestión estratégica que permite traducir los objetivos tecnológicos en indicadores, metas e iniciativas medibles, articuladas con los objetivos generales de la organización (Ghiglione, 2021). En el ámbito de TI, este enfoque facilita evaluar no solo los resultados financieros o presupuestarios, sino también la contribución de la tecnología al negocio, la satisfacción de

los usuarios, la eficiencia de los procesos internos, la innovación, la continuidad operativa y el aprendizaje organizacional (Fadilah, Abdurrahman, & Mulyana, 2022).

De esta manera, el Balanced Scorecard permite dar seguimiento al desempeño de la función de TI, verificar el avance de los proyectos tecnológicos y apoyar la toma de decisiones sobre inversión, mejora de servicios, gestión de riesgos y alineación estratégica entre tecnología y organización (Ghiglione, 2021). En el marco del PETI, constituye el instrumento sobre el que se estructura el modelo de seguimiento y evaluación del plan.

2.6.3 Evaluación de la situación de la función de TI y análisis de brechas

La evaluación de la situación de la función de TI es la herramienta que permite caracterizar objetivamente el estado de los dominios tecnológicos de la organización y, por lo tanto, dimensionar las brechas que el plan debe cerrar. En la metodología de Ward y Peppard (2016), esta evaluación corresponde al análisis del entorno interno de SI/TI, que comprende la cartera de aplicaciones existente, la infraestructura, los recursos y las capacidades de la función tecnológica, y constituye el insumo directo para la formulación de la estrategia. Para expresar los resultados de manera comparable suelen emplearse escalas ordinales de valoración por dominios, en las que los niveles inferiores describen prácticas inexistentes o reactivas y los superiores prácticas definidas, medidas y optimizadas.

Su aplicación en el diagnóstico consiste en valorar el estado actual de cada dominio mediante evidencia documental y entrevistas, definir la situación objetivo esperada en el horizonte del plan y calcular la diferencia entre ambas. Este contraste entre la situación actual y la situación objetivo corresponde a la técnica de análisis de brechas, que identifica los componentes que deben incorporarse, modificarse o retirarse para alcanzar el estado deseado (The Open Group, 2022). Las brechas resultantes se traducen en iniciativas concretas del portafolio de proyectos, lo que otorga trazabilidad entre el diagnóstico y las decisiones estratégicas adoptadas (Ward & Peppard, 2016).

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Enfoque de la investigación

El presente trabajo se desarrolló bajo un enfoque mixto, en el que se combinaron procedimientos cuantitativos y cualitativos para caracterizar de manera integral la situación tecnológica de la EMMAIPC-EP y sustentar el diseño del Plan Estratégico de Tecnologías de Información. Esta decisión responde a la naturaleza del objeto de estudio: la función de TI de una empresa pública comprende, por una parte, elementos medibles como el número de activos, su estado de conservación, su valor histórico o su vida útil, y por otra, elementos interpretativos como la distribución de responsabilidades, la dependencia de proveedores o el grado de formalización de los procedimientos internos.

La dimensión cuantitativa se aplicó al procesamiento del inventario patrimonial de activos tecnológicos, al cálculo de frecuencias, porcentajes y valores históricos por categoría,

estado y año de adquisición, y a la valoración de la capacidad de los dominios de TI mediante una escala ordinal de cero a cinco. Estos procedimientos permitieron establecer una línea base verificable y comparable en el tiempo.

La dimensión cualitativa se aplicó a la revisión documental de instrumentos institucionales, contratos, certificados de suscripción y términos de referencia, así como a la entrevista dirigida al responsable de la Unidad de Tecnologías de la Información y Comunicación. Esta aproximación permitió comprender aspectos que no se expresan en cifras, como el control efectivo sobre la infraestructura en la nube, la concentración de funciones técnicas o la ausencia de procedimientos formalizados de continuidad.

La combinación de ambas dimensiones responde al modelo metodológico adoptado. Ward y Peppard (2016) sostienen que el análisis del entorno interno de sistemas y tecnologías de información requiere caracterizar simultáneamente los recursos tecnológicos disponibles y las capacidades organizativas que los sostienen, de modo que la estrategia resultante no se derive únicamente del estado del equipamiento, sino también de la madurez de la función tecnológica que lo administra.

3.2. Nivel de la investigación

La investigación corresponde a un nivel descriptivo-propositivo. Es descriptiva porque documenta y sistematiza el estado actual de la infraestructura, las aplicaciones, los datos, los procesos, la estructura del área de TI y las contrataciones tecnológicas de la EMMAIPC-EP, observando la realidad institucional sin manipular las variables estudiadas. Es propositiva porque el propósito último no consiste en describir esa realidad, sino en formular, a partir del contraste entre la situación actual y la situación objetivo, un Plan Estratégico de Tecnologías de Información con objetivos, iniciativas priorizadas e indicadores de seguimiento.

Este nivel resulta coherente con los objetivos planteados en el capítulo I. La caracterización del estado actual constituye el insumo empírico necesario para dimensionar las brechas tecnológicas, y el análisis de dichas brechas es la condición previa para que la cartera de proyectos del plan responda a necesidades verificadas y no a supuestos generales sobre la modernización del sector público.

3.3. Población y muestra

La población de estudio está constituida por la función de tecnologías de la información de la EMMAIPC-EP, entendida como el conjunto de recursos, sistemas, procesos y responsables que sostienen la operación tecnológica institucional. Esta población comprende los noventa y un activos tecnológicos registrados en el inventario patrimonial de la cuenta “equipos y sistemas y paquetes informáticos”, las aplicaciones y servicios en la nube identificados en la documentación contractual, los procesos institucionales definidos en la cadena de valor del Plan Estratégico Institucional 2026–2030 y el personal técnico responsable de la administración tecnológica.

Respecto de los activos tecnológicos no se aplicó muestreo, sino que se trabajó con la totalidad de los registros disponibles. Al tratarse de una población finita y plenamente documentada, el análisis se realizó de forma censal, lo que elimina el error de muestreo y permite calcular valores absolutos de estado, antigüedad y valor histórico.

Respecto de los informantes, se aplicó un muestreo intencional no probabilístico. El instrumento principal se dirigió al Analista de Tecnologías de la Información y Comunicación, quien concentra la administración de la infraestructura, la gestión de los sistemas institucionales y la administración de los contratos tecnológicos, y a la Dirección Administrativa Financiera, en su condición de área de adscripción y requirente de los procesos de contratación tecnológica. La selección se fundamenta en que son los únicos

servidores institucionales que poseen conocimiento directo y verificable sobre la infraestructura, los sistemas, los proveedores y las condiciones contractuales de la empresa.

Por tratarse de una muestra no probabilística, se reconoce que la validez externa de los hallazgos es limitada: los resultados describen la situación específica de la EMMAIPC-EP y no pueden generalizarse al conjunto de las empresas públicas municipales mancomunadas del país. No obstante, esta aproximación resulta pertinente para el propósito del trabajo, ya que el objetivo no consiste en producir generalizaciones estadísticas, sino en fundamentar una propuesta contextualizada para una organización determinada.

Tabla 2 *Composición de la población de estudio*

Componente	Unidad de análisis	Cantidad	Tratamiento
Infraestructura tecnológica	Activos registrados en el inventario patrimonial	91	Censo
Aplicaciones y sistemas	Sistemas de información y servicios en la nube identificados	7	Censo
Procesos institucionales	Procesos de la cadena de valor del PEI 2026–2030	18	Censo
Componente	**Unidad de análisis**	**Cantidad**	**Tratamiento**
Talento humano de TI	Servidores con responsabilidad técnica sobre la función de TI	1	Informante clave
Área de adscripción	Dirección Administrativa Financiera	1	Informante clave
Documentos institucionales	Instrumentos de planificación, contratos y certificados	6	Revisión documental

Nota. Elaboración propia a partir del inventario patrimonial de activos fijos de 24 de junio de 2026, del Plan Estratégico Institucional 2026–2030 y de la documentación contractual de la EMMAIPC-EP.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de información

La recolección de información se apoyó en cuatro técnicas complementarias, cuya combinación permitió contrastar fuentes de distinta naturaleza, reducir sesgos de informante único y elevar la precisión del diagnóstico. Cada técnica se asocia a un objetivo específico del trabajo y a una fase determinada del modelo de Ward y Peppard.

3.4.1 Revisión documental

Constituyó la técnica principal. Se analizaron los instrumentos de planificación institucional, el inventario patrimonial de activos fijos, los informes de determinación de necesidad, los términos de referencia, los certificados de suscripción y las actas de entrega–recepción de los servicios tecnológicos contratados. Esta técnica permitió reconstruir la composición de la infraestructura, el portafolio de aplicaciones, las condiciones contractuales y las dependencias de proveedores sobre evidencia verificable y no sobre declaraciones.

El instrumento asociado fue una ficha de registro documental en la que se consignó, para cada fuente, su fecha, su emisor y su aporte específico al diagnóstico. La tabla 3 presenta las fuentes documentales empleadas.

Tabla 3 *Fuentes documentales empleadas en el diagnóstico*

Documento	Fecha	Aporte al análisis
Plan Estratégico Institucional de la EMMAIPC-EP 2026–2030	Agosto de 2025	Estructura organizacional, cadena de valor, catálogo de servicios, análisis situacional, objetivos estratégicos, indicadores y riesgos institucionales
Documento	**Fecha**	**Aporte al análisis**
Listado de ubicación de activos fijos, cuenta "equipos y sistemas y paquetes informáticos"	24 de junio de 2026	Inventario patrimonial, ubicación, custodios, estado, vida útil y valor histórico de los activos tecnológicos
Informe de determinación de la necesidad del servicio de infraestructura cloud para Flectra ERP	Julio de 2026	Estado del ERP, módulos implementados, infraestructura de alojamiento, dependencia del proveedor y riesgos asociados
Términos de referencia del servicio cloud de Flectra ERP	Julio de 2026	Integraciones, necesidades de migración, control institucional, seguridad, respaldos y continuidad
Certificado anual de suscripción de eDoc Manager	10 de julio de 2026	Licencias, vigencia, soporte, actualizaciones, respaldos y condiciones del servicio
Acta de entrega–recepción definitiva de e-Doc Manager	13 de julio de 2026	Proveedor, orden de compra, valor, plazo, usuarios y recepción del servicio
Diagnóstico Integral de la Situación Actual de TIC de la EMMAIPC-EP, versión 1.0	30 de julio de 2026	Consolidación institucional de la línea base tecnológica, matrices de riesgos, brechas y valoración preliminar de madurez

Nota. Elaboración propia. El Diagnóstico Integral de TIC fue elaborado por la Unidad de Tecnologías de la Información y Comunicación de la EMMAIPC-EP y se emplea en este trabajo como fuente institucional primaria, verificada de forma independiente contra el inventario patrimonial y la documentación contractual.

3.4.2 Entrevista semiestructurada

Se aplicó una entrevista semiestructurada al Analista de Tecnologías de la Información y Comunicación, con el propósito de validar los hallazgos documentales, completar la información no registrada en los inventarios y comprender el funcionamiento real de la función tecnológica. La guía se organizó en siete bloques correspondientes a los dominios de análisis: infraestructura y red, aplicaciones y sistemas, datos e información, soporte y gestión de servicios, seguridad y continuidad, proveedores y contratos, y gobierno y planificación de TI.

La entrevista permitió incorporar al análisis elementos que la documentación patrimonial no registra, tales como la titularidad efectiva de las credenciales de administración de los servicios en la nube, la inexistencia de pruebas de restauración documentadas o la ausencia de un procedimiento formal de atención de requerimientos internos.

3.4.3 Observación estructurada mediante ficha técnica de activos

Dado que el inventario patrimonial cumple una finalidad contable y no técnica, se diseñó una ficha de levantamiento complementaria orientada a registrar los atributos que la gestión de TI requiere y que el registro patrimonial no contempla: nombre de equipo, direccionamiento, sistema operativo y versión, licenciamiento, garantía vigente, fecha del último mantenimiento, protección antivirus, cifrado y aplicaciones instaladas. Esta ficha se aplicó de forma parcial durante el trabajo de campo y su resultado principal fue documentar la magnitud de la información técnica faltante, la cual constituye en sí misma un hallazgo del diagnóstico.

3.4.4 Matriz de valoración de capacidad de los dominios de TI

Para expresar de manera comparable el estado de la función tecnológica se empleó una matriz de valoración con escala ordinal de cero a cinco, aplicada a diez dominios de

análisis. La escala fue construida a partir de la evaluación del entorno interno de SI/TI descrita por Ward y Peppard (2016) y de los principios de gobierno establecidos por la norma ISO/IEC 38500:2024, y sus niveles describen prácticas que van desde la inexistencia de evidencia hasta la mejora continua sistemática.

Conviene precisar el alcance de este instrumento: la valoración obtenida es de carácter documental y preliminar, se sustenta en la evidencia disponible al momento del levantamiento y no constituye una evaluación formal de madurez bajo COBIT o CMMI, la cual requeriría entrevistas extensivas, pruebas técnicas y revisión de procedimientos aprobados. Su función en este trabajo es establecer un punto de partida verificable frente al cual medir el avance del plan.

Tabla 4 *Correspondencia entre objetivos específicos, técnicas e instrumentos*

Objetivo específico	Técnica	Instrumento	Producto
Analizar los marcos de referencia y fundamentos teóricos de la planificación, el gobierno y la gestión de TI	Revisión de literatura científica y técnica	Fichas bibliográficas y matriz comparativa de referentes	Marco teórico y selección justificada del referente metodológico
Seleccionar la metodología de planificación estratégica de TI más adecuada para la EMMAIPC-EP	Análisis comparativo	Matriz de indicadores de comparación (tabla 1)	Metodología de Ward y Peppard adoptada
Diagnosticar la situación actual de la gestión de TI de la EMMAIPC-EP	Revisión documental, entrevista y observación estructurada	Ficha de registro documental, guía de entrevista, ficha técnica de activos y matriz de valoración de capacidad	Línea base tecnológica y matriz de brechas
Diseñar el Plan Estratégico de Tecnologías de Información para la EMMAIPC-EP	Aplicación de las fases del modelo adoptado	Matrices FODA de TI, PESTEL, análisis de brechas, matriz de McFarlan y cuadro de mando integral	PETI con portafolio priorizado, hoja de ruta e indicadores

Nota. Elaboración propia.

3.4.5 Validación de los instrumentos

Los instrumentos se sometieron a un proceso de validación estructurado en tres elementos, con el fin de asegurar su pertinencia y su coherencia interna.

Solidez teórica. Los dominios de análisis y los criterios de valoración no se definieron de forma arbitraria, sino que se derivaron de referentes validados académica y normativamente. La estructura de los dominios de infraestructura, aplicaciones, datos y

capacidades de la función tecnológica proviene del análisis del entorno interno de SI/TI de Ward y Peppard (2016); los criterios relativos a responsabilidad, estrategia, adquisición, desempeño y conformidad se derivan de los principios de gobierno de la norma ISO/IEC 38500:2024.

Prueba piloto. La guía de entrevista y la ficha técnica de activos se aplicaron de manera preliminar con el responsable de la Unidad de Tecnologías de la Información y Comunicación. Esta aplicación permitió verificar la comprensibilidad de los enunciados, la adecuación de la terminología técnica al contexto institucional y el tiempo requerido para completarlos. A partir de la experiencia se ajustaron formulaciones que generaban ambigüedad y se incorporó una categoría de respuesta para los atributos no registrados en la documentación institucional.

Revisión de coherencia interna. Posteriormente se verificó la correspondencia entre los ítems de cada bloque y el dominio que pretendían caracterizar, asegurando que cada conjunto de preguntas midiera efectivamente el aspecto previsto y que no existieran vacíos ni superposiciones entre los diez dominios de la matriz de valoración.

3.5. Tratamiento de la información

La información recolectada se procesó en tres etapas sucesivas. En la primera se transcribieron los noventa y un registros del inventario patrimonial a una hoja de cálculo y se los clasificó por categoría técnica, estado de conservación, fecha de adquisición, vida útil registrada, custodio y valor histórico. Sobre esta base se calcularon frecuencias absolutas y relativas por categoría y por estado, así como la distribución del valor histórico por año de adquisición.

En la segunda etapa se sistematizaron los hallazgos documentales y las respuestas de la entrevista en matrices de análisis: portafolio de aplicaciones, fuentes y flujos de datos,

relación proceso–sistema, estructura y roles de TI, registro contractual y matriz de riesgos y brechas. Cada hallazgo se vinculó al documento o al testimonio que lo sustenta.

En la tercera etapa se aplicó la matriz de valoración de capacidad a los diez dominios definidos y se contrastaron los resultados con los objetivos estratégicos del Plan Estratégico Institucional 2026–2030, con el fin de identificar las brechas que el plan de tecnologías debe cerrar.

A lo largo de todo el tratamiento se aplicó un criterio explícito de confiabilidad, que distingue tres condiciones de la información: verificada en documentos institucionales, pendiente de validación técnica y no identificada en la documentación disponible. Esta distinción se mantiene en la presentación de los resultados y evita que los vacíos de información se confundan con la inexistencia de los elementos correspondientes.

3.6. Fases de aplicación de la metodología de Ward y Peppard

La elaboración del plan se estructuró conforme a las seis fases del modelo de Ward y Peppard descritas en el apartado 2.4.4, organizadas en dos momentos: la etapa de análisis, que comprende las cuatro primeras fases y examina los entornos interno y externo del negocio y de SI/TI, y la etapa de formulación, que comprende las dos últimas y produce las estrategias y el portafolio de aplicaciones. Estas fases constituyen la estructura sobre la que se desarrolla el capítulo IV.

3.6.1 Fase 1. Análisis del entorno interno del negocio

Comprende el estudio de la estrategia institucional vigente, los objetivos, la estructura organizacional, la cadena de valor, el catálogo de servicios y los procesos internos de la EMMAIPC-EP. Su propósito es determinar qué necesidades de información se derivan de los objetivos institucionales. La fuente principal es el Plan Estratégico Institucional 2026–2030 y el entregable es la caracterización organizacional y la matriz de necesidades de información por proceso.

3.6.2 Fase 2. Análisis del entorno externo del negocio

Examina las condiciones políticas, económicas, sociales, tecnológicas, ecológicas y legales que condicionan la gestión institucional, mediante el análisis PESTEL. En el caso de una empresa pública mancomunada, la dimensión legal adquiere carácter determinante: la Ley Orgánica de Empresas Públicas condiciona las atribuciones del Directorio sobre la aprobación de planes e inversiones y los procedimientos de contratación tecnológica; la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales impone obligaciones sobre el tratamiento de los datos de contribuyentes y servidores que la empresa administra; y la Ley Orgánica para la Transformación Digital y Audiovisual, junto con la Política Pública para la Transformación Digital del Ecuador 2025–2030, configura el marco de oportunidad para la modernización tecnológica del sector público.

El entregable de esta fase es la matriz PESTEL aplicada al ámbito tecnológico, cuyos factores alimentan directamente los cuadrantes de oportunidades y amenazas del análisis FODA de TI.

3.6.3 Fase 3. Análisis del entorno interno de SI/TI

Constituye el núcleo del diagnóstico. Comprende el levantamiento de la infraestructura tecnológica, el portafolio de aplicaciones existente, la arquitectura de datos, la relación entre procesos y sistemas, la estructura y capacidad del área de TI, el presupuesto y las contrataciones tecnológicas, así como la valoración de la capacidad de los dominios de la función tecnológica. Los resultados de esta fase se desarrollan en el apartado 4.5 y constituyen el insumo directo para la formulación de la estrategia.

3.6.4 Fase 4. Análisis del entorno externo de SI/TI

Revisa las tendencias tecnológicas del sector y las oportunidades que ofrecen a la gestión de residuos sólidos y a la administración pública local, considerando las soluciones adoptadas por organizaciones equivalentes, la oferta disponible en el mercado nacional y las

condiciones de los proveedores tecnológicos con los que la empresa mantiene relación contractual. El entregable es la identificación de tecnologías habilitantes viables para el contexto institucional.

3.6.5 Fase 5. Formulación de la estrategia de SI/TI

A partir del contraste entre la situación actual y la situación objetivo se realiza el análisis de brechas y se formulan los tres componentes estratégicos previstos por el modelo: la estrategia de sistemas de información del negocio, que establece cómo cada área utilizará los sistemas para alcanzar sus objetivos; la estrategia de tecnología de información, que define las políticas de infraestructura, seguridad y recursos técnicos; y la estrategia de gestión de SI/TI, que establece los elementos comunes de gobierno, roles y procedimientos. Los objetivos estratégicos de TI resultantes se articulan con los objetivos del Plan Estratégico Institucional, en particular con el objetivo estratégico cinco, relativo a la digitalización de la gestión institucional, y con el objetivo estratégico seis, relativo a la modernización institucional y la gobernanza.

3.6.6 Fase 6. Portafolio de aplicaciones y hoja de ruta

Constituye el entregable central del plan. Las aplicaciones actuales, potenciales y futuras se clasifican mediante la matriz de McFarlan en cuatro cuadrantes según su contribución presente y futura al negocio: estratégicas, de alto potencial, clave para las operaciones y de soporte. Sobre esta clasificación se construye el portafolio priorizado de iniciativas, con su alineación a los objetivos institucionales, la estimación de recursos, el cronograma plurianual y los indicadores de éxito, y se define el modelo de seguimiento y evaluación del plan sobre la base del cuadro de mando integral aplicado a TI.

Tabla 5 *Fases metodológicas, instrumentos y entregables*

Fase	Instrumento principal	Entregable
1. Entorno interno del negocio	Revisión documental del PEI 2026–2030 y matriz proceso–necesidad de información	Caracterización organizacional
2. Entorno externo del negocio	Matriz PESTEL aplicada al ámbito tecnológico	Factores externos y marco normativo aplicable

3. Entorno interno de SI/TI	Inventario técnico, portafolio de aplicaciones y matriz de valoración de capacidad	Línea base tecnológica
4. Entorno externo de SI/TI	Revisión de tendencias y de oferta tecnológica del sector	Tecnologías habilitantes viables
5. Formulación de la estrategia	Análisis FODA de TI y análisis de brechas	Objetivos y estrategias de SI/TI
6. Portafolio y hoja de ruta	Matriz de McFarlan y cuadro de mando integral aplicado a TI	Portafolio priorizado, cronograma e indicadores

Nota. Elaboración propia a partir de Ward y Peppard (2016) y Setiawan y Yulianto (2017).

La aplicación de estas seis fases a la EMMAIPC-EP, así como los resultados obtenidos en cada una de ellas, se desarrolla íntegramente en el capítulo IV, que constituye la propuesta del presente trabajo.

CAPÍTULO IV

4. PROPUESTA

4.1. Introducción

El presente capítulo desarrolla el Plan Estratégico de Tecnologías de Información de la EMMAIPC-EP para el período 2027–2030, elaborado mediante la aplicación de las seis fases del modelo de Ward y Peppard descritas en el apartado 3.6. La estructura del capítulo reproduce esa secuencia: las cuatro primeras fases corresponden a la etapa de análisis, que examina los entornos interno y externo del negocio y de los sistemas y tecnologías de información, y las dos últimas a la etapa de formulación, que produce las estrategias y el portafolio de aplicaciones.

La propuesta se sustenta en la línea base establecida en el capítulo anterior, que documentó noventa y un activos tecnológicos con un valor histórico de USD 73.870,09, de

los cuales el 40,7 % se encuentra en estado regular, malo o en reposición; un portafolio de siete aplicaciones con dos sistemas críticos alojados bajo administración de terceros; una arquitectura de datos sin gobierno formalizado; una función tecnológica concentrada en un solo cargo; y una valoración de capacidad promedio de 1,5 sobre 5 en los diez dominios evaluados.

El plan no se plantea como un inventario de adquisiciones tecnológicas, sino como el instrumento que traduce los objetivos institucionales al ámbito tecnológico y establece los criterios con los que la empresa priorizará sus decisiones de inversión durante el horizonte considerado.

4.2. Objetivo, alcance y horizonte del plan

Objetivo. Alinear los recursos, servicios y capacidades tecnológicas de la EMMAIPC-EP con los objetivos institucionales establecidos en el Plan Estratégico Institucional 2026–2030, mediante una cartera priorizada de iniciativas que cierre las brechas identificadas en el diagnóstico y fortalezca el gobierno y la gestión de las tecnologías de información.

Alcance. El plan comprende los dominios de gobierno y planificación de TI, infraestructura y red, aplicaciones y sistemas de información, datos e información, seguridad de la información, continuidad operativa, gestión de servicios, gestión de proveedores y capacidades del talento humano tecnológico. Abarca la matriz institucional y las cuatro zonas operativas correspondientes a los cantones Cañar, Biblián, El Tambo y Suscal. No comprende la ejecución de los proyectos formulados, cuya implementación queda sujeta a la aprobación del Directorio y a la disponibilidad presupuestaria de la empresa.

Horizonte. El plan se formula para el período 2027–2030, de modo que su vigencia concluya de manera simultánea con la del Plan Estratégico Institucional y ambos instrumentos puedan actualizarse en un mismo ciclo de planificación. El período

comprendido entre la aprobación del plan y el inicio de 2027 se considera fase de preparación, destinada a las acciones que no requieren asignación presupuestaria significativa.

Aprobación. Conforme al artículo 9 de la Ley Orgánica de Empresas Públicas y a las atribuciones resolutivas establecidas en el Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos de la EMMAIPC-EP, corresponde al Directorio aprobar los planes estratégicos y los programas anuales y plurianuales de inversión, previa presentación de la Gerencia General. El presente plan se formula para ser sometido a ese procedimiento.

4.3. Fase 1. Análisis del entorno interno del negocio

Esta fase determina qué información y qué sistemas requiere la organización para alcanzar sus objetivos institucionales. Comprende la caracterización de la empresa, el examen de su estructura, de su marco estratégico vigente y de sus procesos, con el fin de derivar de ellos las necesidades de información que el plan debe atender. El insumo principal es el Plan Estratégico Institucional 2026–2030.

4.3.1 Caracterización de la organización

La Empresa Pública Municipal Mancomunada de Aseo Integral de los cantones Cañar, Biblián, El Tambo y Suscal fue constituida en el año 2012 mediante ordenanzas conjuntas de los gobiernos autónomos descentralizados municipales de los cuatro cantones, al amparo de la Ley Orgánica de Empresas Públicas. Cuenta con personería jurídica propia e independencia técnica, administrativa, financiera y patrimonial, y su objeto social comprende la prestación de los servicios de barrido, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos y desechos sólidos en el territorio mancomunado del Pueblo Cañari.

Su misión institucional consiste en garantizar la gestión integral de los residuos sólidos en el territorio mancomunado mediante un servicio público eficiente, sostenible, inclusivo y de calidad, que contribuya al bienestar ciudadano y a la protección del ambiente. Su visión al año 2030 se orienta a consolidarse como la empresa pública referente en la

gestión integral de residuos sólidos a nivel regional, mediante la aplicación de prácticas sostenibles y de economía circular.

4.3.2 Estructura organizacional y posición de la función de TI

Figura 3 *Estructura organizacional y posición de la función de TI en la EMMAIPC-EP*



Nota. Elaboración propia a partir del PEI 2026–2030 y de la documentación institucional.

La estructura orgánica de la EMMAIPC-EP se organiza por procesos. El nivel gobernante lo integran el Directorio y la Gerencia General; los procesos agregadores de valor corresponden a la Dirección Técnica, con sus unidades de control zonal, gestión ambiental, control del centro de gestión y mantenimiento vehicular; los procesos habilitantes de apoyo comprenden la Asesoría Administrativa y de Planificación, la Asesoría Financiera y sus secciones; y los procesos habilitantes de asesoría corresponden a Talento Humano y a la Asesoría Jurídica.

La función tecnológica está representada por la Sección de Tecnología de la

Información y Comunicación, ubicada en el organigrama institucional dentro de los procesos habilitantes de apoyo, bajo la Asesoría Administrativa y de Planificación. La documentación contractual revisada, en cambio, identifica a la Dirección Administrativa Financiera como área de adscripción y requirente de los procesos tecnológicos. Esta discrepancia entre el instrumento organizacional y la práctica administrativa constituye un hallazgo relevante, por cuanto la ambigüedad en la línea de reporte de la unidad tecnológica afecta la asignación de responsabilidades sobre las decisiones de TI, aspecto que el principio de responsabilidad de la norma ISO/IEC 38500:2024 exige delimitar con claridad.

La ubicación de la función tecnológica entre los procesos de apoyo tiene una implicación estratégica directa: en la estructura vigente, las decisiones sobre tecnología se sitúan en un nivel operativo y no en el nivel de dirección, lo que limita la posibilidad de que la tecnología participe en la formulación de la estrategia institucional. Esta condición es característica de las organizaciones con una función de TI de madurez incipiente y constituye uno de los aspectos que el plan estratégico debe atender.

4.3.3 Marco estratégico institucional vigente

El Plan Estratégico Institucional 2026–2030 define seis ejes estratégicos con sus correspondientes objetivos: economía circular y reducción de residuos; resiliencia ambiental y cambio climático; participación ciudadana y cultura ambiental; sostenibilidad y estabilidad financiera; innovación tecnológica y digitalización; y modernización institucional y gobernanza.

Dos de estos objetivos constituyen el punto de anclaje directo del plan estratégico de tecnologías de información. El objetivo estratégico cinco establece digitalizar la gestión institucional a través de tecnologías, análisis de datos y sistemas de control que optimicen la operación y fortalezcan la toma de decisiones, y se despliega en diez estrategias que incluyen la implementación de un sistema de georreferenciación y control de rutas, la instalación de

cámaras en la flota vehicular, la digitalización de trámites ciudadanos, la implementación de un sistema integrado administrativo, financiero y operativo, el uso de analítica de datos, la creación de un centro de control y monitoreo, el desarrollo de aplicaciones móviles para reportes ciudadanos, la migración de sistemas a la nube con seguridad digital, la automatización de procesos y la implementación de tableros de control en tiempo real.

El objetivo estratégico seis, por su parte, plantea modernizar la gestión institucional consolidando una cultura de transparencia, rendición de cuentas, control interno y fortalecimiento del talento humano, e incorpora estrategias vinculadas a la gestión por procesos con indicadores, la certificación en normas internacionales, el fortalecimiento del control interno y la capacitación continua del personal.

La existencia de estos objetivos es determinante para el presente trabajo: la institución ya ha declarado formalmente su intención de digitalizarse y ha definido las líneas de acción correspondientes, pero no dispone de un instrumento que traduzca esas declaraciones en una arquitectura tecnológica coherente, una cartera priorizada de proyectos y un modelo de seguimiento. Precisamente ese vacío es el que el plan estratégico de tecnologías de información viene a cubrir.

4.3.4 Factores tecnológicos identificados en el análisis situacional institucional

Figura 4 *Factores tecnológicos identificados en el análisis situacional institucional*



Nota. Elaboración propia a partir del PEI 2026–2030.

El análisis FODA contenido en el Plan Estratégico Institucional —que evalúa a la empresa en su conjunto y no a su función tecnológica— incorpora, no obstante, factores directamente vinculados con las tecnologías de información. Entre las debilidades se registran la ausencia de indicadores de eficiencia y gestión institucionalizados, la deficiencia en los equipos de comunicación interna y la insuficiencia de programas de capacitación técnica continua. Entre las oportunidades constan el acceso a nuevas tecnologías y programas de capacitación continua, la incorporación de innovación y tecnificación en la gestión integral de residuos y la posibilidad de acreditación en normas internacionales. Entre las amenazas figuran la obsolescencia del parque automotor y la inestabilidad política que afecta la continuidad de los proyectos y la asignación presupuestaria.

La propia EMMAIPC-EP ha reconocido formalmente los riesgos que comprometen el cumplimiento de su objetivo de digitalización. Los riesgos identificados por la organización, todos ellos valorados en nivel alto, son los siguientes:

- La brecha tecnológica y la resistencia interna al cambio, que limitan la adopción efectiva de las soluciones que se implementen.
- Las fallas en ciberseguridad, que amenazan la disponibilidad e integridad de los sistemas y de la información institucional.
- El alto costo de implementación tecnológica, que condiciona el alcance y el ritmo de las inversiones previstas.

Al tratarse de riesgos declarados por la propia institución, y no de supuestos externos al diagnóstico, constituyen restricciones que el diseño del plan debe incorporar de manera explícita en la priorización de sus iniciativas.

Conviene precisar que los factores aquí reseñados son insumos y no constituyen todavía la matriz FODA de la función de tecnologías de información. Los factores externos —oportunidades, amenazas y riesgos institucionales— se retoman en el análisis del entorno externo desarrollado en el apartado 4.4, y las debilidades señaladas se contrastan con la línea base levantada en el apartado 4.5. Unos y otros se consolidan, junto con los hallazgos de las cuatro fases de análisis, en la matriz FODA de TI que se construye en el apartado 4.7.1.

4.3.5 Necesidades de información derivadas de los objetivos institucionales

El análisis de los seis objetivos estratégicos institucionales permite identificar las necesidades de información que cada uno impone y que actualmente no se encuentran satisfechas por el portafolio existente.

Tabla 6

Necesidades de información derivadas de los objetivos estratégicos institucionales

Objetivo institucional	Necesidad de información	Cobertura actual
OE1. Economía circular y reducción de residuos	Volúmenes generados, recuperados y dispuestos por cantón y por tipo de material; trazabilidad y pesaje; indicadores de separación en la fuente	Nula. No se identifica sistema de trazabilidad ni de pesaje

OE2. Resiliencia ambiental y cambio climático	Registro de lixiviados, biogás y emisiones; superficie recuperada; consumo energético y de combustible	Nula. Registro manual no documentado
OE3. Participación ciudadana y cultura ambiental	Reportes y reclamos ciudadanos con trazabilidad; cobertura de campañas; canales de atención	Parcial. No existe canal digital formalizado
OE4. Sostenibilidad y estabilidad financiera	Emisión, recaudación, cartera vencida, costos por servicio y por ruta, ingresos por subproductos	Alta en emisión y recaudación; nula en costeo por servicio
OE5. Innovación tecnológica y digitalización	Estado de la infraestructura, disponibilidad de servicios, procesos digitalizados, indicadores de TI	Baja. No existen indicadores propios de la función de TI
OE6. Modernización institucional y gobernanza	Cumplimiento de objetivos e indicadores, control interno, capacitación y evaluación del desempeño	Parcial. Seguimiento en herramientas ofimáticas

Nota. Elaboración propia a partir del Plan Estratégico Institucional 2026–2030 y de los resultados del diagnóstico.

El hallazgo central de esta fase es que las necesidades de información no satisfechas se concentran en los objetivos vinculados a la misión de la empresa economía circular, gestión ambiental y participación ciudadana, mientras que las necesidades cubiertas corresponden a los procesos administrativos y financieros. Esto confirma la inversión de la cobertura tecnológica respecto de la cadena de valor institucional, condición que se confirma en el apartado 4.5.

4.4. Fase 2. Análisis del entorno externo del negocio

Se aplicó el análisis PESTEL al ámbito tecnológico, con el fin de identificar los factores del macroentorno que condicionan o habilitan la gestión de tecnologías de información de la empresa. En una empresa pública mancomunada, las dimensiones política y legal adquieren carácter determinante, por cuanto delimitan las atribuciones de decisión, los procedimientos de contratación y las obligaciones sobre el tratamiento de la información.

Tabla 7 *Análisis PESTEL aplicado a la gestión de tecnologías de información*

Dimensión	Factores identificados	Efecto sobre el plan
Político	Política Pública para la Transformación Digital del Ecuador 2025–2030 liderada por el MINTEL; Plan Nacional de Desarrollo 2025–2029; dependencia de cuatro concejos municipales y del Directorio mancomunado; alternancia de autoridades locales	Oportunidad de alineación con la agenda nacional; riesgo de discontinuidad de proyectos plurianuales ante cambios de autoridades
Económico	Financiamiento dependiente de tasas y aportes de los GAD socios; morosidad en el pago de tasas; disponibilidad de cooperación internacional y fondos verdes	Restricción presupuestaria que exige priorizar por criticidad y escalonar la inversión; posibilidad de cofinanciamiento
Social	Expectativa ciudadana de canales digitales de atención y reporte; corresponsabilidad en la separación en la fuente; brecha digital en el territorio rural	Justifica canales digitales ciudadanos; obliga a mantener canales presenciales complementarios

Tecnológico	Disponibilidad de plataformas de georreferenciación, telemetría de flota, servicios en la nube y analítica de datos a costo accesible; oferta local limitada de proveedores especializados	Habilita soluciones para los procesos operativos; genera riesgo de dependencia de proveedor único
Ecológico	Obligaciones de reporte ambiental derivadas del Código Orgánico del Ambiente; necesidad de trazabilidad de residuos y control de lixiviados	Exige sistemas de registro, trazabilidad e indicadores ambientales verificables
Legal	Ley Orgánica de Empresas Públicas: atribución del Directorio para aprobar planes e inversiones. Ley Orgánica de Protección de Datos Personales: obligaciones sobre datos de contribuyentes y servidores. Ley Orgánica para la Transformación Digital y Audiovisual. Normas de Control Interno de la Contraloría General del Estado, numeral 20002	Define la instancia de aprobación del plan; impone controles de seguridad y tratamiento de datos; exige indicadores de gestión y sistemas de planificación institucional

Nota. Elaboración propia a partir del marco normativo vigente y del análisis situacional del PEI 2026–2030.

La dimensión legal impone dos condiciones de cumplimiento que el plan debe atender de manera explícita. La primera deriva de la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales: la empresa administra datos personales de contribuyentes y de servidores en los módulos de contactos, rentas y control de asistencia, sin que exista una política formalizada de tratamiento, acceso y retención. La segunda deriva del numeral 200-02 de las Normas de Control Interno, que exige a las entidades públicas implantar sistemas de planificación con indicadores de gestión; la ausencia de indicadores propios de la función de TI, verificada en el diagnóstico, constituye por tanto una brecha de cumplimiento y no únicamente una debilidad de gestión.

4.5. Fase 3. Análisis del entorno interno de SI/TI

Esta fase constituye el núcleo del diagnóstico. Los resultados que se presentan a continuación provienen de la aplicación de las técnicas descritas en el apartado 3.4 y constituyen la línea base sobre la que se formula la propuesta. La información se presenta diferenciando aquello que se encuentra verificado en documentos institucionales de aquello que permanece pendiente de validación técnica.

4.5.1 Inventario de infraestructura tecnológica

El inventario patrimonial registra noventa y un activos tecnológicos, con un valor histórico acumulado de USD 73.870,09. La composición evidencia el predominio del equipamiento de usuario final y de los periféricos de impresión sobre la infraestructura central.

Tabla 8 *Composición del inventario de activos tecnológicos*

Categoría	Cantidad	Categoría	Cantidad
Computadores portátiles	22	Relojes biométricos	4
Impresoras	14	UPS y protección eléctrica	4
Dispositivos de rastreo satelital	11	Monitor y digitalización	2
Computadores de escritorio	10	Servidor	1
Almacenamiento	9	Software Flectra	1
Escáneres y diagnóstico	7	Total	91
Redes y rack	6		

Nota. Elaboración propia a partir de los 91 registros del inventario patrimonial de 24 de junio de 2026.

El análisis del estado de conservación y del ciclo de vida arroja el hallazgo más significativo del diagnóstico de infraestructura: el 40,7 % de los activos se encuentra en estado regular, malo o en reposición, y el 59,3 % ha superado la vida útil registrada en el inventario, con un valor histórico acumulado de USD 35.379,51.

Tabla 9 *Estado de conservación y ciclo de vida de los activos tecnológicos*

Estado	Cantidad	Participación	Activos con vida útil superada
Bueno	53	58,2 %	18
Regular	18	19,8 %	16
Malo	19	20,9 %	19
Reposición	1	1,1 %	1
Total	91	100,0 %	54

Nota. Elaboración propia a partir del inventario patrimonial de 24 de junio de 2026. La superación de la vida útil patrimonial exige evaluación técnica individual y no implica automáticamente la inservibilidad del activo.

En el equipamiento de usuario final, de los treinta y dos computadores registrados, dieciséis se encuentran en estado bueno, diez en estado regular y seis en estado malo. La renovación efectuada en 2024 incorporó equipos de escritorio y portátiles para las áreas administrativas, técnicas y gerenciales, pero persisten equipos adquiridos entre 2009 y 2018 que requieren evaluación para baja, reutilización controlada o reposición.

La infraestructura central se compone de un servidor HPE ML110 Gen10 adquirido en 2019, con 16 GB de memoria, disco de 1 TB y sistema operativo Windows Server 2016, registrado en estado bueno pero con la vida útil patrimonial superada. En 2025 se incorporaron un rack de piso, un switch de núcleo de capa tres de 48 puertos, un punto de acceso de interiores y un dispositivo de almacenamiento en red QNAP de cuatro bahías con 10 TB, lo que representa un fortalecimiento significativo de la capacidad instalada. Sin embargo, coexiste con este equipamiento un switch adquirido en 2013 y un punto de acceso registrado en estado de reposición.

El hallazgo determinante en este dominio no se refiere al equipamiento sino a su documentación: no se dispone de diagramas físico ni lógico de la red, ni de inventario de enlaces, router principal, firewall, direccionamiento, segmentación por VLAN, accesos remotos, redundancia o monitoreo. La infraestructura existe, pero no está documentada ni administrada mediante procedimientos formales.

En materia de continuidad, la existencia del almacenamiento en red y de los respaldos incluidos en el servicio de gestión documental constituyen fortalezas; no obstante, no se documentan la política institucional de respaldos, su frecuencia, la retención, el cifrado, la existencia de copias externas, los tiempos objetivo de recuperación y de punto de recuperación, ni la ejecución de pruebas de restauración. Los cuatro relojes biométricos destinados al control de asistencia en las zonas operativas se encuentran registrados en estado malo, lo que compromete la confiabilidad del proceso correspondiente.

4.5.2 Portafolio de aplicaciones y sistemas de información

Se identificaron siete aplicaciones y sistemas, de los cuales dos concentran la criticidad institucional.

Tabla 10 *Portafolio de aplicaciones y sistemas identificados*

Sistema	Estado	Cobertura funcional	Criticidad
Flectra ERP 3.0	En producción	Core, Tesorería, Recaudación, Rentas, Contactos, Residuos Sólidos y Facturación Electrónica, con integración a pasarelas de pago	Crítica
e-Doc Manager	Activo	Creación, registro, tramitación, organización, consulta y archivo de documentos físicos y digitales	Alta
Portal web institucional	Activo, por verificar	Información pública, transparencia y comunicación institucional	Media
Sistema biométrico	Deteriorado	Control de asistencia en las zonas operativas	Alta
Sistema de rastreo satelital	Operación por verificar	Monitoreo de vehículos y maquinaria	Alta
Jaltest	Regular	Diagnóstico vehicular y de maquinaria	Media
Sistema de videovigilancia	Por verificar	Seguridad y grabación	Media

Nota. Elaboración propia a partir de la documentación contractual y del inventario patrimonial de la EMMAIPC-EP.

Flectra ERP fue puesto en producción el 11 de febrero de 2026 y soporta los procesos financieros y tributarios de la empresa. Su registro como activo asciende a USD 9.500,00 y cuenta con garantía funcional hasta febrero de 2027. La condición crítica identificada no reside en el sistema sino en su alojamiento: la infraestructura que lo soporta se encuentra en una plataforma de nube pública administrada bajo la cuenta corporativa del proveedor implementador, lo que significa que la institución no ejerce control directo sobre las credenciales de administración, los respaldos, la configuración de red, el almacenamiento ni los procedimientos de recuperación de su sistema más crítico.

El sistema de gestión documental e-Doc Manager opera bajo modalidad de servicio en la nube con veintitrés licencias de usuario, con vigencia entre el 28 de junio de 2026 y el 27 de junio de 2027, e incluye respaldos, mantenimiento, actualizaciones y soporte funcional remoto. El certificado de suscripción establece que la propiedad de la información corresponde de forma exclusiva a la EMMAIPC-EP, condición que resulta favorable pero que

requiere ser respaldada mediante pruebas periódicas de exportación y un plan de reversibilidad documentado.

El portafolio presenta además una brecha de cobertura: no se identifican sistemas para mesa de ayuda, mantenimiento por órdenes de trabajo, control de combustible, optimización de rutas de recolección, trazabilidad y pesaje de residuos, indicadores ambientales ni inteligencia de negocios. Estas ausencias afectan directamente a los procesos agregadores de valor de la empresa.

4.5.3 Arquitectura de datos e información

Se identificaron nueve fuentes de información institucional, entre las que destacan por su criticidad los datos de contribuyentes, contratos y servicios registrados en los módulos de contactos y residuos sólidos, y los datos de emisiones, facturas, pagos y cartera de los módulos financieros. Los flujos principales corresponden al circuito financiero y tributario, al circuito documental, al de control de flota, al de asistencia de personal y al de respaldo de información.

El diagnóstico no encontró indicadores institucionales de calidad de datos en ninguna de las ocho dimensiones evaluadas: completitud, exactitud, unicidad, consistencia, actualización, trazabilidad, integridad y disponibilidad. Tampoco se identificó una asignación formal de propietarios funcionales y custodios técnicos de los datos, ni un diccionario institucional, lo que expone a la organización a riesgos de duplicidad de registros, inconsistencias entre módulos y accesos inadecuados.

4.5.4 Relación entre procesos institucionales y sistemas de soporte

El contraste entre los procesos definidos en la cadena de valor institucional y los sistemas que efectivamente los soportan revela una cobertura tecnológica asimétrica: los procesos administrativos y financieros presentan un nivel de automatización alto, mientras

que los procesos agregadores de valor, que constituyen la razón de ser de la empresa, presentan cobertura parcial o nula.

Tabla 11 *Cobertura tecnológica de los procesos institucionales*

Nivel de cobertura	Procesos	Observación
Alta	Gestión documental; registro de usuarios y contactos; catastro y contratos de residuos; determinación y emisión de tasas; facturación electrónica; recaudación y cartera; tesorería	Soportados por Flectra ERP y e-Doc Manager; requieren formalización de reglas, cierres, conciliación y auditoría
Parcial	Planificación y seguimiento estratégico; control de flota; mantenimiento vehicular; barrido, recolección y transporte; compras públicas; atención al usuario y reclamos	Soporte fragmentado en herramientas ofimáticas o plataformas no documentadas
Baja o inexistente	Control de asistencia; disposición final y gestión ambiental; bodega e inventarios; soporte TIC	Dispositivos deteriorados o ausencia de aplicación identificada

Nota. Elaboración propia a partir de la cadena de valor del PEI 2026–2030 y del inventario de aplicaciones institucionales.

4.5.5 Estructura y capacidad del área de tecnologías de la información

La función tecnológica se ejerce a través de un único cargo técnico: el Analista de Tecnologías de la Información y Comunicación. El inventario patrimonial le asigna quince activos como custodio, entre ellos el servidor institucional, los switches, los puntos de acceso, el rack, el almacenamiento en red, los sistemas de protección eléctrica y el propio sistema de emisión, facturación y recaudación.

Esta concentración patrimonial coincide con la concentración de responsabilidades técnicas: la administración de la infraestructura, la gestión de las aplicaciones, la seguridad, el soporte a usuarios, la gestión de datos y la administración de los contratos tecnológicos recaen sobre la misma persona, sin evidencia documental de segregación de funciones, personal de reemplazo o procedimientos documentados que permitan la continuidad del servicio ante su ausencia.

El análisis de roles requeridos frente a los existentes evidencia que siete funciones propias de una unidad de TI gobierno y planificación, administración de infraestructura y red, administración de aplicaciones, seguridad de la información, soporte y mesa de ayuda,

gestión de datos y gestión de proveedores se ejercen de manera concentrada o no se ejercen formalmente. Tampoco se dispone de registros de incidentes, solicitudes, tiempos de atención o disponibilidad que permitan dimensionar objetivamente la carga de trabajo del área.

4.5.6 Presupuesto, contratos y proveedores

El inventario permite reconstruir la inversión histórica en activos tecnológicos, que muestra una concentración en los años recientes: USD 18.944,44 en 2024, USD 8.034,14 en 2025 y USD 11.512,00 en 2026, frente a valores considerablemente menores en el período 2009–2022. No obstante, estos valores no constituyen el presupuesto total de tecnologías de la información, por cuanto no incorporan telecomunicaciones, servicios en la nube, licencias recurrentes, soporte, mantenimiento, seguridad, capacitación ni remuneraciones.

Los valores tecnológicos identificados para el ejercicio 2026 comprenden el sistema Flectra por USD 9.500,00, siete equipos de impresión por USD 2.012,00 y la suscripción anual del sistema de gestión documental por USD 1.290,39 sin impuestos.

En materia de proveedores, se identificaron ocho relaciones con incidencia tecnológica, de las cuales solo tres cuentan con instrumento contractual plenamente documentado. Los servicios de telecomunicaciones, la plataforma de rastreo satelital y el alojamiento del portal institucional no presentan proveedor identificado en la documentación revisada, pese a que dos de ellos fueron valorados con criticidad crítica y alta respectivamente.

4.5.7 Valoración de la capacidad de los dominios de TI

Los diez dominios empleados en esta valoración no constituyen una categorización propia, sino que se derivan de los referentes descritos en el capítulo II y declarados en el apartado 3.4.4. Su construcción responde a dos criterios: cubrir de manera completa los componentes del entorno interno de SI/TI que Ward y Peppard (2016) establecen como objeto del análisis de la situación actual, y expresar esos componentes mediante categorías

reconocidas por los marcos de referencia internacionales, de modo que la valoración resulte comparable y auditable.

La procedencia de cada dominio es la siguiente:

- Gobierno y planificación de TI, y medición y mejora, se derivan de los principios de responsabilidad, estrategia, desempeño y conformidad establecidos por la norma ISO/IEC 38500:2024, y del componente de estrategia de gestión de SI/TI del modelo de Ward y Peppard (2016).
- Gestión de activos, infraestructura y red, gestión de aplicaciones, y datos e información corresponden a los cuatro recursos que Ward y Peppard (2016) identifican en el entorno interno de SI/TI: la base tecnológica instalada, el portafolio de aplicaciones y los recursos de información. Los dominios de aplicaciones y de datos se apoyan además en las arquitecturas de aplicaciones y de datos definidas por The Open Group (2022).
- Soporte y gestión de servicios se deriva del sistema de valor del servicio y de las prácticas de gestión de ITIL 4 (AXELOS, 2019), marco orientado específicamente a la prestación y mejora de los servicios de TI.
- Seguridad de la información, y continuidad y respaldos, se derivan de los dominios de control de las normas ISO/IEC 27001 e ISO/IEC 27002, referidos a la gestión de la seguridad, la protección de la información y la continuidad de las operaciones.
- Proveedores y contratos se deriva del principio de adquisición de la norma ISO/IEC 38500:2024 y de la práctica de gestión de proveedores de ITIL 4 (AXELOS, 2019), pertinente en este caso por el peso que los servicios contratados tienen en la operación tecnológica de la empresa.

Esta correspondencia permite que la valoración no dependa del criterio del investigador, sino de categorías previamente validadas, y que los resultados obtenidos puedan contrastarse en futuras mediciones sobre la misma base.

La aplicación de la matriz de valoración a los diez dominios definidos arrojó un resultado promedio de 1,5 sobre 5, correspondiente a un nivel inicial con prácticas parcialmente gestionadas.

Tabla 12 *Valoración de la capacidad de los dominios de la función de TI*

Dominio	Nivel	Justificación
Gobierno y planificación de TI	1	Existe planificación institucional y gestión de requerimientos, pero no se identifica plan de TI, comité, cartera de proyectos ni indicadores propios
Gestión de activos	2	Inventario patrimonial actualizado; faltan campos técnicos, mantenimiento, criticidad y ciclo de vida
Infraestructura y red	2	Existen servidor, almacenamiento, red y protección eléctrica; faltan arquitectura, monitoreo, configuración y gestión de capacidad
Gestión de aplicaciones	2	Los dos sistemas principales están documentados; falta portafolio completo y gestión del ciclo de vida
Datos e información	1	Se identifican fuentes y propiedad de los datos; no existe gobierno integral ni métricas de calidad
Soporte y gestión de servicios	1	No se identifica mesa de ayuda, catálogo de servicios, acuerdos de nivel de servicio ni base de conocimiento
Seguridad de la información	1	Los riesgos se reconocen en documentos contractuales; no se presentan políticas, controles ni indicadores integrales
Continuidad y respaldos	2	Existen almacenamiento en red y respaldos del proveedor; no se documentan política, tiempos objetivo ni pruebas
Proveedores y contratos	2	Existen procesos, administradores y contratos; falta registro consolidado, acuerdos de servicio y evaluación
Medición y mejora	1	El plan institucional contempla indicadores, pero no se identifican indicadores propios de la función de TI

Nota. Elaboración propia. La escala corresponde a: 0 inexistente, 1 inicial, 2 gestionado parcialmente, 3 definido, 4 medido y 5 optimizado. La valoración es de carácter documental y preliminar.

4.5.8 Interpretación de la situación actual

La lectura conjunta de los resultados permite formular cuatro interpretaciones que orientan el diseño del plan.

En primer lugar, existe una asimetría entre la inversión en equipamiento y la formalización de la gestión. La institución ha realizado inversiones tecnológicas relevantes en el período 2024–2026, incorporando infraestructura de red de capa tres, almacenamiento en red, un sistema de planificación de recursos empresariales y un sistema de gestión

documental. Sin embargo, la valoración de capacidad más baja se concentra precisamente en los dominios que no dependen de la inversión sino de la organización: gobierno y planificación, datos e información, soporte y gestión de servicios, seguridad y medición. Esto confirma lo señalado por Loppies y Fibriani (2023) en cuanto a que la contribución de la tecnología al desempeño organizacional no proviene de la tecnología en sí misma, sino de su integración con los procesos y con la estrategia institucional.

En segundo lugar, la dependencia de terceros sobre los sistemas críticos constituye la brecha de mayor severidad. El sistema que soporta la emisión, la facturación y la recaudación de la empresa opera sobre infraestructura administrada bajo la cuenta de un proveedor externo. Esta condición vulnera el principio de responsabilidad de la norma ISO/IEC 38500:2024, que exige que las obligaciones sobre el uso de la tecnología estén asignadas con claridad, y compromete la capacidad institucional de recuperación ante un incidente o ante la terminación de la relación contractual.

En tercer lugar, la cobertura tecnológica es inversa a la cadena de valor institucional. Los procesos de apoyo administrativo y financiero presentan automatización alta, mientras que los procesos agregadores de valor barrido, recolección, transporte, disposición final y gestión ambiental presentan cobertura parcial o nula. Desde la perspectiva de Ward y Peppard (2016), esta situación indica que el portafolio de aplicaciones actual se concentra en el cuadrante de soporte y clave para las operaciones administrativas, mientras que el cuadrante estratégico, vinculado a la misión institucional, se encuentra prácticamente vacío.

En cuarto lugar, la función tecnológica presenta un riesgo estructural de continuidad. La concentración de quince activos críticos y de siete funciones técnicas en un solo cargo, sin segregación, documentación ni reemplazo previsto, implica que la operación tecnológica de la empresa depende de la disponibilidad de una única persona. Este riesgo es independiente del

desempeño individual y solo puede mitigarse mediante formalización de procedimientos, documentación técnica y definición de roles alternos.

4.5.9 Situación objetivo por dominio

El contraste entre los resultados anteriores y el estado deseado al cierre del horizonte del plan permite definir la situación objetivo de cada dominio, dimensionando así la distancia que las iniciativas deben recorrer.

Tabla 13 *Situación actual y situación objetivo por dominio de la función de TI*

Dominio	Situación actual (2026)	Situación objetivo (2030)	Nivel
Gobierno y planificación de TI	Sin plan de TI, comité ni indicadores propios	PETI aprobado por el Directorio, comité de TI en funcionamiento y tablero de indicadores en operación	1 → 4
Gestión de activos	Inventario patrimonial sin atributos técnicos	Inventario técnico completo con criticidad, garantía y ciclo de vida, revisado semestralmente	2 → 4
Infraestructura y red	Equipamiento reciente sin documentación ni monitoreo; 59,3 % de activos con vida útil superada	Arquitectura documentada, segmentación y monitoreo activos; parque renovado por criticidad	2 → 3
Gestión de aplicaciones	Dos sistemas críticos documentados; procesos operativos sin soporte	Portafolio aprobado con propietarios y ciclo de vida; procesos agregadores de valor con soporte especializado	2 → 4
Datos e información	Sin propietarios, diccionario ni métricas de calidad	Gobierno de datos formalizado, diccionario institucional e indicadores de calidad en operación	1 → 3
Soporte y gestión de servicios	Atención reactiva sin registro ni trazabilidad	Mesa de ayuda con catálogo, acuerdos de nivel de servicio e informes mensuales	1 → 3
Seguridad de la información	Sin políticas, controles ni indicadores integrales	Política aprobada, gestión de accesos, parches, incidentes y vulnerabilidades documentada	1 → 3
Dominio	**Situación actual (2026)**	**Situación objetivo (2030)**	**Nivel**
Continuidad y respaldos	Recursos disponibles sin política ni pruebas	Política de respaldos con tiempos objetivo definidos y pruebas de restauración anuales verificadas	2 → 4
Proveedores y contratos	Contratos dispersos, tres de ocho documentados	Registro contractual consolidado con acuerdos de servicio, evaluación y calendario de renovaciones	2 → 4
Medición y mejora	Sin indicadores propios de la función de TI	Cuadro de mando de TI operativo con revisión trimestral	1 → 4

Nota. Elaboración propia. La columna Nivel expresa la valoración de capacidad actual y la meta al cierre del plan, en la escala de cero a cinco definida en el apartado 3.4.4 del capítulo anterior.

La meta agregada del plan consiste en elevar la valoración promedio de los diez dominios de 1,5 a 3,6 sobre 5 al año 2030. Se descarta deliberadamente la fijación de metas superiores: los niveles cuatro y cinco exigen indicadores consolidados y mejora continua

sistemática, condiciones que no resultan alcanzables en organizaciones que parten de un nivel inicial y que disponen de un solo cargo técnico.

4.6. Fase 4. Análisis del entorno externo de SI/TI

Esta fase examina las tecnologías disponibles en el mercado que resultan aplicables al contexto institucional, considerando la oferta accesible a una empresa pública municipal con recursos limitados y madurez tecnológica incipiente. El criterio de selección no es la sofisticación de la solución, sino su viabilidad de operación con el personal disponible.

Tabla 14 *Tecnologías habilitantes evaluadas para el contexto institucional*

Tecnología	Aplicación en la EMMAIPC-EP	Viabilidad
Sistemas de información geográfica y telemetría de flota	Planificación y control de rutas de barrido y recolección; medición de cobertura y productividad	Alta. Existen once dispositivos de rastreo instalados que pueden integrarse a una plataforma institucional
Servicios de infraestructura en la nube	Alojamiento de sistemas críticos con control institucional de cuenta y credenciales	Alta. Ya en uso, pero bajo administración del proveedor; requiere transferencia de titularidad
Plataformas de gestión de servicios de TI	Mesa de ayuda, registro de incidentes, catálogo de servicios e indicadores de atención	Alta. Existen alternativas de código abierto operables con el personal actual
Aplicaciones móviles de reporte ciudadano	Recepción de reportes de recolección, puntos críticos y solicitudes con trazabilidad	Media. Requiere desarrollo o adquisición y capacidad de atención sostenida
Analítica de datos y tableros de control	Indicadores operativos, financieros y ambientales para la toma de decisiones	Media. Depende de la depuración previa de los datos institucionales
Sensórica y pesaje automatizado	Trazabilidad de residuos, control de ingreso al centro de gestión y reporte ambiental	Media. Requiere inversión en equipamiento e integración
Tecnología	**Aplicación en la EMMAIPC-EP**	**Viabilidad**
Automatización de procesos mediante inteligencia artificial	Clasificación documental y atención de consultas frecuentes	Baja en el horizonte inmediato. Requiere madurez de datos y procesos que la institución aún no alcanza

Nota. Elaboración propia a partir de las estrategias del objetivo estratégico cinco del PEI 2026–2030 y de las condiciones institucionales verificadas en el diagnóstico.

Corresponde señalar una discrepancia entre el plan institucional y la capacidad verificada. El objetivo estratégico cinco del PEI incorpora entre sus estrategias la automatización de procesos administrativos con inteligencia artificial. Considerando que la valoración de los dominios de datos, seguridad y gestión de servicios es de nivel uno, la adopción de esa tecnología en el corto plazo resultaría prematura: sin gobierno de datos ni calidad verificada, los resultados de cualquier automatización analítica carecerían de

confiabilidad. El presente plan reubica esa estrategia en el último tramo del horizonte, condicionada al cumplimiento previo de las iniciativas de datos y seguridad.

4.7. Fase 5. Formulación de la estrategia de SI/TI

4.7.1 Análisis FODA aplicado a las tecnologías de información

El análisis FODA es la herramienta con la que el modelo adoptado consolida, en un solo instrumento, los hallazgos dispersos de las cuatro fases de análisis precedentes. Hasta este punto los factores se han presentado por separado: las fortalezas y debilidades provienen del entorno interno del negocio y del entorno interno de SI/TI, examinados en los apartados 4.3 y 4.5; las oportunidades y amenazas provienen del entorno externo del negocio y del entorno externo de SI/TI, examinados en los apartados 4.4 y 4.6. Su reunión en una matriz única es la condición previa para derivar las estrategias, puesto que estas nacen del cruce entre factores y no de cada factor por separado.

La matriz que se presenta a continuación corresponde específicamente a la función de tecnologías de información, y se distingue del análisis FODA institucional reseñado en el apartado 4.3.4, que evalúa a la empresa en su conjunto y que aquí opera únicamente como insumo.

El cruce de los factores internos identificados en la fase tres con los factores externos identificados en la fase dos permite construir la matriz FODA del dominio tecnológico.

Tabla 15 *Matriz FODA aplicada a la función de tecnologías de información*

Fortalezas	**Debilidades**

F1. Infraestructura de red, almacenamiento y protección eléctrica renovada en 2025. F2. Sistema de planificación de recursos empresariales en producción desde febrero de 2026 con integración a pasarelas de pago. F3. Sistema de gestión documental vigente con propiedad de la información reconocida a favor de la empresa. F4. Inventario patrimonial actualizado y con custodios asignados. F5. Objetivos de digitalización y modernización ya declarados en el PEI 2026–2030. F6. Once dispositivos de rastreo satelital instalados en la flota.	D1. Sistema crítico alojado bajo cuenta administrada por el proveedor. D2. El 40,7 % de los activos en estado regular, malo o reposición y el 59,3 % con vida útil superada. D3. Ausencia de política y pruebas de respaldo y restauración. D4. Concentración de quince activos críticos y siete funciones técnicas en un solo cargo. D5. Inexistencia de inventario técnico y de documentación de la arquitectura de red. D6. Gobierno y calidad de datos no formalizados. D7. Ausencia de mesa de ayuda e indicadores de servicio. D8. Cuatro relojes biométricos inoperantes. D9. Procesos agregadores de valor sin soporte tecnológico especializado.

Oportunidades	**Amenazas**
O1. Política Pública para la Transformación Digital del Ecuador 2025–2030 y agenda nacional de gobierno digital. O2. Acceso a financiamiento estatal, cooperación internacional y fondos verdes previsto en el PEI. O3. Disponibilidad de soluciones de código abierto operables con recursos limitados. O4. Posibilidad de acreditación en normas internacionales contemplada en el análisis institucional. O5. Alianzas con la academia y con instituciones educativas previstas en el PEI. O6. Traspaso de competencias y articulación con los cuatro GAD mancomunados.	A1. Restricción presupuestaria derivada de la morosidad en el pago de tasas. A2. Inestabilidad política y cambio de autoridades que compromete la continuidad de proyectos plurianuales. A3. Incidentes de ciberseguridad sobre sistemas sin controles formalizados. A4. Dependencia de proveedor único en servicios críticos. A5. Resistencia interna al cambio y brecha digital del personal. A6. Oferta local limitada de proveedores tecnológicos especializados.

Nota. Elaboración propia a partir del diagnóstico del capítulo III, del análisis PESTEL y del análisis situacional del PEI 2026–2030.

4.7.2 Estrategias derivadas del análisis FODA

Una vez construida y presentada la matriz, se procede al cruce de sus cuadrantes. De este ejercicio se derivan cuatro tipos de estrategias: las ofensivas (FO), que emplean las fortalezas para aprovechar las oportunidades; las adaptativas (DO), que superan las debilidades valiéndose de las oportunidades disponibles; las defensivas (FA), que utilizan las fortalezas para enfrentar las amenazas; y las de supervivencia (DA), que reducen simultáneamente debilidades y amenazas. Las estrategias resultantes, que se presentan en la tabla 16, constituyen el puente entre el diagnóstico y los objetivos estratégicos de TI formulados en el apartado siguiente.

Tabla 16 *Estrategias derivadas del cruce de factores*

Tipo	**Estrategias**

FO (fortalezas y oportunidades)	Aprovechar la infraestructura renovada de 2025 y la agenda nacional de transformación digital para consolidar servicios institucionales sobre capacidad propia. Utilizar los dispositivos de rastreo ya instalados como base de una plataforma de control operativo. Postular proyectos de digitalización a fuentes de cofinanciamiento y cooperación.
DO (debilidades y oportunidades)	Recuperar el control administrativo de la infraestructura del sistema crítico aprovechando la renovación contractual. Implementar mesa de ayuda y gestión de servicios sobre soluciones de código abierto. Articular con la academia programas de apoyo al levantamiento del inventario técnico y a la documentación de la arquitectura.
FA (fortalezas y amenazas)	Sustentar la continuidad de los proyectos en un plan aprobado por el Directorio, de modo que su vigencia no dependa de la permanencia de autoridades. Emplear el almacenamiento en red disponible como componente de una estrategia de respaldo con copias en más de una ubicación.
DA (debilidades y amenazas)	Priorizar la formalización de respaldos, controles de acceso y continuidad antes que la incorporación de nuevas tecnologías. Escalonar la inversión por criticidad para adecuarla a la restricción presupuestaria. Documentar procedimientos y definir roles alternos para reducir la dependencia de una sola persona.

Nota. Elaboración propia.

4.7.3 Objetivos estratégicos de tecnologías de información

A partir de las brechas identificadas y de las estrategias derivadas del análisis se formulan seis objetivos estratégicos de TI, cada uno vinculado a los objetivos institucionales que contribuye a cumplir.

Tabla 17 *Objetivos estratégicos de TI y alineación con el Plan Estratégico Institucional*

Código	Objetivo estratégico de TI	Alineación institucional
OETI-1	Establecer el gobierno de las tecnologías de información y recuperar el control institucional sobre la infraestructura que soporta los sistemas críticos	OE5, OE6
OETI-2	Asegurar la continuidad operativa de los servicios tecnológicos y modernizar la infraestructura conforme a criterios de criticidad	OE5, OE6
OETI-3	Implantar controles de seguridad de la información y cumplir las obligaciones derivadas de la normativa de protección de datos personales	OE5, OE6
OETI-4	Extender la cobertura del portafolio de aplicaciones hacia los procesos agregadores de valor de la empresa	OE1, OE2, OE3
OETI-5	Formalizar el gobierno de los datos institucionales y habilitar la analítica para la toma de decisiones	OE1, OE2, OE4
OETI-6	Fortalecer las capacidades del talento humano tecnológico e institucionalizar la gestión de servicios de TI	OE5, OE6

Nota. Elaboración propia. OE corresponde a los objetivos estratégicos del PEI 2026–2030.

4.7.4 Componentes de la estrategia

Conforme al modelo adoptado, la estrategia se estructura en tres componentes diferenciados.

Estrategia de sistemas de información del negocio. Establece cómo cada unidad utilizará los sistemas de información para cumplir sus objetivos. La Dirección Técnica incorporará soporte tecnológico para la planificación de rutas, el control de flota y la

trazabilidad de residuos, procesos hoy sin cobertura. La Dirección Administrativa Financiera consolidará el uso del sistema de planificación de recursos empresariales e incorporará el costeo por servicio y por ruta. Talento Humano restablecerá el control de asistencia sobre una solución confiable. La Gerencia General dispondrá de tableros de seguimiento de los objetivos institucionales. La ciudadanía contará con un canal digital de reporte y consulta con trazabilidad.

Estrategia de tecnología de información. Define las políticas de infraestructura y recursos técnicos: alojamiento de sistemas críticos bajo cuentas de titularidad institucional; documentación obligatoria de la arquitectura de red y mantenimiento de un inventario técnico actualizado; política de respaldos con copias en más de una ubicación, tiempos objetivo de recuperación definidos y pruebas anuales verificadas; renovación del parque tecnológico por criticidad y no por antigüedad; y preferencia por soluciones interoperables que eviten la dependencia de proveedor único.

Estrategia de gestión de SI/TI. Establece los elementos comunes de gobierno: conformación de un comité de tecnologías de información presidido por la Gerencia General e integrado por las direcciones Técnica y Administrativa Financiera y la Unidad de TIC, con reuniones trimestrales y atribuciones sobre la priorización de la cartera; definición formal de la línea de reporte de la Unidad de TIC, hoy discrepante entre el organigrama y la práctica administrativa; asignación de propietarios funcionales y custodios técnicos de los datos; registro contractual consolidado con administradores designados; y reporte trimestral de indicadores de TI al comité y anual al Directorio.

4.7.5 Análisis de brechas

El contraste entre la situación actual y la situación objetivo se traduce en brechas concretas que las iniciativas del portafolio deben cerrar. La tabla 18 establece la

correspondencia entre cada brecha, su severidad, el objetivo estratégico de TI que la atiende y el frente de intervención previsto.

Tabla 18 *Brechas identificadas, objetivos estratégicos de TI y frentes de intervención*

Brecha identificada	Severidad	OETI	Frente de intervención
El sistema crítico opera sobre infraestructura administrada bajo la cuenta de un proveedor externo	Muy alta	OETI-1	Gobierno de TI y gestión de proveedores: transferencia del control administrativo y plan de reversibilidad
Los procedimientos de respaldo y restauración no se encuentran formalizados ni han sido probados	Muy alta	OETI-2	Continuidad: política de respaldos, tiempos objetivo de recuperación y pruebas periódicas
El 40,7 % de los activos está en estado regular, malo o en reposición y el 59,3 % superó su vida útil	Alta	OETI-2	Infraestructura: plan plurianual de renovación por criticidad y no únicamente por antigüedad
No existe inventario técnico ni documentación de la arquitectura de red	Alta	OETI-2	Gestión de activos: base de configuración e inventario técnico con revisión periódica
La función de TI concentra activos y responsabilidades en un solo cargo	Alta	OETI-6	Capacidades organizativas: definición de roles, segregación de funciones y documentación de procedimientos
El gobierno y la calidad de los datos no están formalizados	Alta	OETI-5	Datos: propietarios funcionales, custodios técnicos, reglas de calidad y diccionario institucional
No existen controles de seguridad ni política de protección de datos personales	Alta	OETI-3	Seguridad: política aprobada, gestión de accesos, parches, incidentes y adecuación normativa
No se identifica mesa de ayuda ni indicadores de servicio	Media-alta	OETI-6	Gestión de servicios: catálogo, registro de incidentes, acuerdos de nivel de servicio e indicadores
Los procesos agregadores de valor carecen de soporte tecnológico especializado	Media-alta	OETI-4	Portafolio de aplicaciones: soluciones para rutas, flota, combustible, pesaje e indicadores ambientales
Los contratos y costos recurrentes de TI no están consolidados	Media-alta	OETI-1	Presupuesto: registro contractual, calendario de renovaciones y programación plurianual
La posición de la función de TI en la estructura no coincide con la práctica administrativa	Media	OETI-1	Gobierno de TI: definición formal de la línea de reporte y de las atribuciones sobre decisiones tecnológicas

Nota. Elaboración propia a partir de los resultados del apartado 4.5.

Estas brechas, contrastadas con los objetivos estratégicos cinco y seis del Plan Estratégico Institucional 2026–2030, constituyen el insumo para la construcción del portafolio priorizado de iniciativas que se desarrolla a continuación.

4.8. Fase 6. Portafolio de aplicaciones y hoja de ruta

4.8.1 Clasificación del portafolio mediante la matriz de McFarlan

Las aplicaciones actuales y las previstas se clasifican según su contribución presente y futura al negocio en los cuatro cuadrantes del modelo: estratégicas, aquellas críticas para el éxito futuro; de alto potencial, innovaciones cuyo valor aún debe demostrarse; clave para las operaciones, de las que depende la operación actual; y de soporte, valiosas pero no críticas.

Tabla 19 *Clasificación del portafolio de aplicaciones según la matriz de McFarlan*

ESTRATÉGICAS	ALTO POTENCIAL
Plataforma de control operativo y georreferenciación de rutas. Sistema de trazabilidad y pesaje de residuos con indicadores ambientales. Canal digital de atención y reporte ciudadano. Tablero institucional de indicadores estratégicos.	Analítica avanzada sobre datos operativos y financieros. Sensórica e internet de las cosas aplicados a contenedores y flota. Automatización documental asistida por inteligencia artificial. Costeo por servicio y por ruta.

CLAVE PARA LAS OPERACIONES	SOPORTE
Flectra ERP: emisión, rentas, facturación electrónica, recaudación y tesorería. e-Doc Manager: gestión documental institucional. Pasarelas de pago y canales de recaudación integrados. Rastreo satelital de la flota. Infraestructura de red, almacenamiento y respaldos.	Portal web institucional. Control biométrico de asistencia. Videovigilancia. Sistema de diagnóstico vehicular. Mesa de ayuda y gestión de servicios de TI. Ofimática y correo institucional.

Nota. Elaboración propia a partir de Ward y Peppard (2016). El cuadrante estratégico se encuentra actualmente vacío en la institución: las cuatro aplicaciones que lo integran corresponden en su totalidad a iniciativas por implementar.

La clasificación evidencia el desequilibrio estructural del portafolio: la totalidad de las aplicaciones en operación se ubica en los cuadrantes de soporte y clave para las operaciones, mientras que el cuadrante estratégico el que sostiene la misión institucional está compuesto exclusivamente por iniciativas aún no implementadas. Corregir ese desequilibrio constituye el propósito central de la cartera de proyectos.

4.8.2 Cartera priorizada de proyectos

La cartera se compone de doce proyectos priorizados según cuatro criterios: severidad de la brecha que atiende, contribución al cumplimiento de los objetivos institucionales, dependencia respecto de otros proyectos y recursos requeridos. La prioridad crítica corresponde a las iniciativas que atienden brechas de severidad muy alta o que constituyen prerrequisito de otras.

Tabla 20 *Cartera priorizada de proyectos del PETI 2027–2030*

Código	Proyecto	OETI	Prioridad	Horizonte
P-01	Transferencia del control administrativo de la infraestructura del ERP a cuentas de titularidad institucional y plan de reversibilidad	OETI-1	Crítica	2026–2027

P-02	Política institucional de respaldos, definición de tiempos objetivo de recuperación y ejecución de pruebas de restauración	OETI-2	Crítica	2026–2027
P-03	Inventario técnico de activos y documentación de la arquitectura física y lógica de la red	OETI-2	Crítica	2027
P-04	Conformación del comité de tecnologías de información y aprobación del marco de gobierno de TI	OETI-1	Crítica	2027
P-05	Registro contractual consolidado, acuerdos de nivel de servicio y calendario de renovaciones	OETI-1	Alta	2027
P-06	Implantación de la mesa de ayuda, catálogo de servicios e indicadores de atención	OETI-6	Alta	2027
P-07	Plan plurianual de renovación del parque tecnológico por criticidad y reposición del sistema de control de asistencia	OETI-2	Alta	2027–2030
P-08	Política de seguridad de la información, gestión de accesos y adecuación a la normativa de protección de datos personales	OETI-3	Alta	2027–2028
P-09	Gobierno de datos: propietarios, custodios, diccionario institucional y reglas de calidad	OETI-5	Alta	2028
P-10	Plataforma de control operativo y georreferenciación de rutas de barrido y recolección	OETI-4	Alta	2028–2029
P-11	Canal digital de atención y reporte ciudadano con trazabilidad	OETI-4	Media	2029
P-12	Tableros de indicadores institucionales y trazabilidad ambiental del centro de gestión	OETI-5	Media	2029–2030

Nota. Elaboración propia. La secuencia responde a las dependencias entre proyectos: la analítica y los tableros exigen el gobierno de datos previo, y este a su vez exige el inventario técnico y la seguridad de los sistemas de origen.

4.8.3 Cronograma plurianual

Tabla 21 *Cronograma de ejecución de la cartera de proyectos*

Proyecto	**2026 (preparación)**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**
P-01	Ejecución	Cierre			
P-02	Ejecución	Ejecución	Pruebas anuales	Pruebas anuales	Pruebas anuales
Proyecto	**2026 (preparación)**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**
P-03		Ejecución	Mantenimiento	Mantenimiento	Mantenimiento
P-04		Ejecución	Operación	Operación	Operación
P-05		Ejecución	Operación	Operación	Operación
P-06		Ejecución	Operación	Operación	Operación
P-07		Ejecución	Ejecución	Ejecución	Ejecución
P-08		Ejecución	Ejecución	Operación	Operación
P-09			Ejecución	Operación	Operación
P-10			Ejecución	Ejecución	Operación
P-11				Ejecución	Operación
P-12				Ejecución	Ejecución

Nota. Elaboración propia. La fase de preparación de 2026 comprende únicamente las acciones que no requieren asignación presupuestaria adicional.

4.8.4 Estimación referencial de inversión

La estimación que se presenta tiene carácter referencial y preliminar. Se construye a partir de los valores efectivamente documentados en el diagnóstico el sistema de planificación de recursos empresariales registrado en USD 9.500,00, la suscripción anual del sistema documental en USD 1.290,39 sin impuestos y las inversiones tecnológicas de 2024, 2025 y 2026 por USD 18.944,44, USD 8.034,14 y USD 11.512,00 respectivamente y de la magnitud de los componentes requeridos por cada proyecto. Los montos definitivos deberán establecerse mediante los estudios de mercado previstos en la normativa de contratación pública y contar con la certificación presupuestaria correspondiente.

Tabla 22 *Estimación referencial de inversión por objetivo estratégico de TI*

Objetivo	Componentes principales	Estimación referencial	Participación
OETI-1. Gobierno de TI	Migración y titularidad de infraestructura cloud, asesoría especializada, formalización contractual	USD 12.000	13,8 %
OETI-2. Continuidad e infraestructura	Renovación por criticidad del parque tecnológico, reposición del control de asistencia, soluciones de respaldo y monitoreo	USD 34.000	39,1 %
OETI-3. Seguridad de la información	Controles perimetrales, licenciamiento de protección, adecuación normativa y auditoría de accesos	USD 11.000	12,6 %
OETI-4. Portafolio de aplicaciones	Plataforma de control operativo y georreferenciación, canal digital ciudadano e integraciones	USD 18.000	20,7 %
OETI-5. Datos y analítica	Gobierno de datos, depuración, tableros e instrumentación de trazabilidad ambiental	USD 7.000	8,0 %
Objetivo	**Componentes principales**	**Estimación referencial**	**Participación**
OETI-6. Capacidades y servicios	Mesa de ayuda, capacitación y certificación del personal técnico	USD 5.000	5,7 %
Total estimado	Período 2027–2030	USD 87.000	100,0 %

Nota. Elaboración propia. Estimación referencial preliminar; los valores no constituyen presupuesto aprobado y deben validarse mediante estudio de mercado y certificación presupuestaria previa. La inversión promedio anual resultante, de aproximadamente USD 21.750, es consistente con el nivel de inversión tecnológica ejecutado por la empresa en 2024 y 2026.

4.9. Modelo de seguimiento y evaluación

El modelo de seguimiento se estructura sobre el cuadro de mando integral aplicado a las tecnologías de información, descrito en el apartado 2.6.3. Los indicadores se organizan en cuatro perspectivas y se establecen con línea base verificada en el diagnóstico, de modo que el avance del plan pueda medirse contra un punto de partida documentado y no contra apreciaciones cualitativas.

Tabla 23 *Cuadro de mando integral de tecnologías de información*

Perspectiva	Indicador	Línea base 2026	Meta 2030
Contribución institucional	Procesos de la cadena de valor con soporte tecnológico alto	7 de 18 (38,9 %)	13 de 18 (72 %)
Contribución institucional	Objetivos estratégicos institucionales con información sistematizada disponible	2 de 6	6 de 6
Usuario	Requerimientos de soporte atendidos dentro del nivel de servicio comprometido	Sin registro	85 %
Usuario	Trámites y servicios ciudadanos disponibles por canal digital	0	4
Procesos internos	Valoración promedio de capacidad de los diez dominios de TI	1,5 / 5	3,6 / 5
Procesos internos	Activos tecnológicos con ficha técnica completa	0 %	100 %
Procesos internos	Sistemas críticos con prueba de restauración anual verificada	0 de 2	2 de 2
Procesos internos	Contratos tecnológicos con administrador, acuerdo de servicio y calendario de renovación	3 de 8	8 de 8
Aprendizaje y crecimiento	Funciones de TI con responsable formalmente designado	1 de 7	7 de 7
Aprendizaje y crecimiento	Horas anuales de capacitación técnica por servidor del área de TI	Sin registro	40

Nota. Elaboración propia a partir de Ghiglione (2021) y de la línea base establecida en el capítulo III.

El seguimiento se ejercerá conforme al ciclo evaluar–dirigir–monitorizar establecido por la norma ISO/IEC 38500:2024. El comité de tecnologías de información revisará trimestralmente el avance de la cartera y el comportamiento de los indicadores; la Gerencia General presentará un informe anual al Directorio, en coherencia con el mecanismo de reporte previsto en el Plan Estratégico Institucional; y al cierre de 2030 se realizará una evaluación integral que sirva de línea base para el siguiente ciclo de planificación.

4.10. Factores críticos de éxito y riesgos del plan

4.10.1 Factores críticos de éxito

- Aprobación del plan por el Directorio, de modo que su vigencia y su seguimiento no dependan de la permanencia de las autoridades que lo impulsan.
- Definición formal de la línea de reporte de la Unidad de TIC y de las atribuciones sobre las decisiones tecnológicas.
- Asignación presupuestaria plurianual sostenida, incorporada al Plan Anual de Contrataciones y a la programación institucional.
- Participación efectiva de las direcciones Técnica y Administrativa Financiera como propietarias funcionales de los procesos y de los datos.
- Fortalecimiento del talento humano tecnológico, sin el cual la cartera excede la capacidad operativa del único cargo técnico existente.

4.10.2 Riesgos del plan

Tabla 24 *Riesgos de implementación del plan y medidas de tratamiento*

Riesgo	Nivel	Tratamiento
Discontinuidad de los proyectos por cambio de autoridades	Alto	Aprobación formal por el Directorio, incorporación a la programación plurianual y reporte público de avance
Insuficiencia presupuestaria derivada de la morosidad en el pago de tasas	Alto	Escalonamiento por criticidad, priorización de iniciativas de bajo costo y gestión de cofinanciamiento
Riesgo	**Nivel**	**Tratamiento**
Resistencia interna al cambio y brecha digital del personal	Alto	Capacitación previa a cada despliegue, participación de los usuarios en el diseño y acompañamiento posterior
Sobrecarga del único cargo técnico ante la ejecución simultánea de proyectos	Alto	Secuenciación de la cartera, contratación de apoyo especializado y documentación de procedimientos
Incidente de seguridad durante la transición de la infraestructura crítica	Alto	Plan de migración con ventana controlada, respaldo verificado previo y procedimiento de reversión
Dependencia de proveedor único en las nuevas soluciones	Medio	Exigencia contractual de interoperabilidad, propiedad de los datos, formatos de exportación y reversibilidad
Incumplimiento de la normativa de protección de datos personales durante el período de adecuación	Medio	Priorización del proyecto P-08 y designación temprana del responsable de tratamiento de datos

Nota. Elaboración propia. Los riesgos guardan correspondencia con los identificados en la matriz institucional del PEI 2026–2030 para los objetivos estratégicos cinco y seis.

4.10.3 Escalabilidad del plan

La estructura del plan admite su adaptación a otras empresas públicas municipales mancomunadas de características equivalentes. Los elementos transferibles son la secuencia metodológica, los diez dominios de valoración de capacidad, el criterio de priorización por severidad de brecha y dependencia entre proyectos, y el modelo de indicadores con línea base verificada. Los elementos no transferibles son la cartera específica de proyectos y la estimación de inversión, por cuanto derivan de la situación particular de la EMMAIPC-EP. Esta distinción resulta pertinente dado el vacío señalado en el capítulo I respecto de la aplicación de metodologías de planificación estratégica de TI en empresas públicas mancomunadas del Ecuador.

4.11. Plan de comunicación y gestión del cambio

El diagnóstico identificó la brecha tecnológica y la resistencia interna al cambio como uno de los tres riesgos que la propia institución reconoce sobre su objetivo de digitalización, y el apartado anterior lo valoró en nivel alto. Ese riesgo no se mitiga con recursos técnicos sino con información oportuna y con participación, razón por la cual el plan incorpora un componente de comunicación y gestión del cambio. Su propósito es asegurar que cada instancia de la empresa conozca el alcance del plan, comprenda cómo la afecta y disponga de un canal para intervenir en su ejecución.

4.11.1 Públicos, mensajes y canales

La comunicación se organiza por públicos, ya que el contenido relevante difiere según el rol de cada destinatario. La tabla 25 establece qué se comunica a cada uno, por qué medio, con qué periodicidad y bajo la responsabilidad de quién.

Tabla 25 *Matriz de comunicación del Plan Estratégico de Tecnologías de Información*

Público	Contenido de la comunicación	Canal	Periodicidad	Responsable
Directorio de la EMMAIPC-EP	Aprobación del plan, avance de la cartera, cumplimiento de indicadores y requerimientos presupuestarios	Informe escrito y presentación en sesión	Anual y al cierre del período	Gerencia General

Gerencia General	Estado de los proyectos, desviaciones, riesgos materializados y decisiones requeridas	Informe del comité de TI	Trimestral	Comité de tecnologías de información
Direcciones Técnica y Administrativa **Financiera**	Iniciativas que afectan a sus procesos, cambios en los sistemas y responsabilidades como propietarios funcionales	Reunión de trabajo y acta	Trimestral y antes de cada despliegue	Unidad de TIC
Personal administrativo y operativo de las cuatro zonas	Qué cambia en su trabajo, cuándo, qué capacitación recibirá y a quién acudir ante dificultades	Capacitación presencial, guía breve de uso y cartelera interna	Antes y después de cada despliegue	Unidad de TIC y Talento Humano
Ciudadanía de los cantones mancomunados	Nuevos canales digitales disponibles, cómo utilizarlos y qué mejoras suponen en el servicio	Portal institucional, redes sociales y campañas territoriales	Al habilitar cada servicio	Sección de Comunicación Social
Proveedores tecnológicos	Requisitos de interoperabilidad, propiedad de los datos, niveles de servicio y condiciones de reversibilidad	Documentación contractual y reuniones de seguimiento	Al contratar y al renovar	Administrador del contrato

Nota. Elaboración propia a partir de la estructura organizacional de la EMMAIPC-EP y del portafolio de proyectos del apartado 4.8.2.

4.11.2 Gestión del cambio

La comunicación por sí sola no asegura la adopción. El plan incorpora por ello tres medidas de acompañamiento, aplicables a cada proyecto del portafolio:

- Participación temprana de los usuarios. Las direcciones propietarias de cada proceso intervienen en la definición de requisitos antes de la contratación o el desarrollo, de modo que la solución responda a la operación real y no a una interpretación externa de ella.
- Capacitación previa al despliegue. Ningún sistema entra en producción sin que el personal que lo utilizará haya recibido formación y disponga de una guía breve de uso. Esta medida se vincula al indicador de horas anuales de capacitación establecido en el apartado 4.9.
- Acompañamiento posterior. Durante las primeras semanas de operación, la Unidad de TIC mantiene un canal de atención reforzado y registra las dificultades encontradas, que alimentan tanto el ajuste de la solución como la base de conocimiento de la mesa de ayuda.

La eficacia de este componente se mide con dos indicadores incorporados al seguimiento del plan: la proporción de despliegues con capacitación previa ejecutada, cuya meta es del cien por ciento, y la proporción de personal usuario que declara conocer el alcance del plan, con una meta del ochenta por ciento al año 2028.

4.12. Conclusiones y recomendaciones del plan

Las conclusiones y recomendaciones que siguen se refieren al plan como instrumento de gestión y se dirigen a la EMMAIPC-EP. Son distintas de las conclusiones y recomendaciones del trabajo de titulación, que se presentan al cierre del documento y responden a los objetivos de la investigación.

4.12.1 Conclusiones del plan

- El plan parte de una línea base verificada y no de apreciaciones generales. La valoración de 1,5 sobre 5 en los diez dominios, el inventario de noventa y un activos y el portafolio de siete aplicaciones constituyen un punto de partida documentado frente al cual la meta de 3,6 sobre 5 al año 2030 resulta medible y auditable.
- La prioridad del plan no es tecnológica sino organizativa. Los cuatro proyectos de prioridad crítica —transferencia del control de la infraestructura, política de respaldos, inventario técnico y conformación del comité de TI— atienden brechas de gobierno y continuidad, y ninguno de ellos exige inversión significativa. La empresa puede iniciar la ejecución del plan sin esperar una asignación presupuestaria extraordinaria.
- El portafolio de aplicaciones vigente sostiene la administración de la empresa, pero no su misión. La clasificación mediante la matriz de McFarlan mostró que el cuadrante estratégico está vacío y que los procesos de barrido, recolección, transporte, disposición final y gestión ambiental carecen de soporte especializado. Reorientar la tecnología hacia esos procesos constituye la contribución de mayor alcance del plan.

- La cartera es financieramente compatible con la capacidad de la empresa. La inversión referencial estimada, de aproximadamente USD 21.750 anuales, se sitúa en el orden de magnitud del gasto tecnológico ya ejecutado en 2024 y 2026, de modo que el plan no supone un esfuerzo presupuestario sin precedentes sino la ordenación de uno que ya se realiza.
- El principal condicionante de la ejecución no es presupuestario sino de talento humano. La concentración de quince activos críticos y siete funciones técnicas en un solo cargo hace que la ejecución simultánea de proyectos exceda la capacidad operativa disponible, lo que obliga a secuenciar la cartera tal como se establece en el cronograma.

4.12.2 Recomendaciones del plan

- Someter el plan a conocimiento y aprobación del Directorio, conforme a la atribución establecida en el artículo 9 de la Ley Orgánica de Empresas Públicas, de modo que adquiera vigencia plurianual y su continuidad no dependa de la permanencia de las autoridades que lo impulsan.
- Ejecutar los proyectos P-01 y P-02 antes de comprometer cualquier nueva adquisición tecnológica. Incorporar soluciones adicionales sobre una infraestructura crítica que la empresa no administra y sin respaldos probados incrementaría la exposición institucional en lugar de reducirla.
- Conformar el comité de tecnologías de información y resolver formalmente la línea de reporte de la Unidad de TIC, hoy discrepante entre el organigrama institucional y la práctica administrativa, con el fin de delimitar las atribuciones sobre las decisiones tecnológicas.

- Incorporar la cartera de proyectos al Plan Anual de Contrataciones y a la programación plurianual de la empresa, de manera que cada iniciativa cuente con certificación presupuestaria y administrador de contrato designado.
- Fortalecer el talento humano de la función tecnológica mediante apoyo técnico adicional o contratación especializada para los proyectos de mayor complejidad, y documentar los procedimientos de operación para reducir la dependencia de una sola persona.
- Revisar el plan anualmente en el seno del comité y actualizarlo de manera integral al cierre de 2030, de modo que su ciclo coincida con el del Plan Estratégico Institucional y que los resultados alcanzados sirvan de línea base para el período siguiente.

CONCLUSIONES

La revisión documental de literatura científica y técnica permitió establecer la base conceptual que sustenta el diseño del plan y diferenciar dos tipos de referentes que suelen confundirse en la práctica institucional: las metodologías de planificación estratégica de tecnologías de información, que prescriben un proceso ordenado en fases para elaborar el plan, y los marcos de gobierno y de buenas prácticas, que no definen ese proceso pero aportan los conceptos, dominios de análisis y criterios de evaluación que el plan requiere. Esta distinción resultó determinante para el desarrollo posterior, pues evitó tratar como alternativas excluyentes a instrumentos que cumplen funciones complementarias, y permitió estructurar un marco teórico orientado a las necesidades específicas de una empresa pública municipal.

El análisis comparativo de Ward y Peppard, ISO/IEC 38500:2024, ITIL 4 y TOGAF sobre quince indicadores derivados de la literatura permitió seleccionar de manera fundamentada la metodología de Ward y Peppard como referente para la EMMAIPC-EP. Su elección no respondió a su difusión sino a tres condiciones verificadas frente a las características organizacionales de la empresa: cubre la totalidad del proceso de planificación, desde el análisis de los entornos interno y externo hasta la formulación del portafolio de aplicaciones; aporta instrumentos de diagnóstico y priorización aplicables con recursos limitados; y admite su adaptación a organizaciones con una función tecnológica de madurez incipiente, condición característica de las empresas públicas municipales del Ecuador. Los marcos restantes se incorporaron como fuente de los dominios de análisis y de los principios de gobierno, no como alternativas descartadas.

La aplicación de las seis fases de la metodología seleccionada permitió diseñar el Plan Estratégico de Tecnologías de Información 2027–2030 para la EMMAIPC-EP. El análisis de los entornos evidenció una asimetría entre la inversión realizada y la formalización de la gestión: pese a las incorporaciones tecnológicas del período 2024–2026, la valoración de capacidad alcanzó apenas 1,5 sobre 5, el sistema que soporta la recaudación opera sobre infraestructura administrada por un proveedor externo, los respaldos no se encuentran formalizados ni probados, y la cobertura tecnológica resultó inversa a la cadena de valor, alta en los procesos administrativos y nula en los procesos misionales. Sobre ese diagnóstico se formularon seis objetivos estratégicos de TI y una cartera de doce proyectos priorizados, con cronograma plurianual, estimación referencial de inversión e indicadores de seguimiento con línea base verificada. El plan resultante responde a la pregunta de investigación al demostrar que el fortalecimiento de la gestión de TI de la empresa depende menos de la inversión tecnológica que de dotarse de un marco que ordene sus decisiones y las vincule con los objetivos institucionales.

RECOMENDACIONES

A partir de las conclusiones obtenidas se formulan las siguientes recomendaciones:

- **A la Universidad Católica de Cuenca.** Que el presente trabajo se incorpore al repositorio institucional y se difunda como referencia metodológica para futuras investigaciones de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información, dado que aporta una secuencia de aplicación de la metodología de Ward y Peppard, un conjunto de diez dominios de valoración derivados de marcos internacionales y un criterio de priorización por severidad de brecha, elementos replicables en otras organizaciones del sector público local. Asimismo, que se promueva la continuidad de esta línea de trabajo mediante proyectos de vinculación con la sociedad que acompañen la implementación del plan en

la EMMAIPC-EP y que extiendan su aplicación a otras empresas públicas municipales mancomunadas, con el fin de contribuir al vacío de literatura señalado en el capítulo I.

- **A la EMMAIPC-EP.** Que el Plan Estratégico de Tecnologías de Información sea sometido a conocimiento y aprobación del Directorio, conforme a la atribución establecida en el artículo 9 de la Ley Orgánica de Empresas Públicas, de modo que adquiera vigencia plurianual y su ejecución no dependa de la permanencia de las autoridades que lo impulsan. Su implementación debe realizarse de manera gradual y secuenciada, respetando las dependencias entre proyectos, e iniciando por las iniciativas orientadas a recuperar el control administrativo de la infraestructura que soporta el sistema crítico y a formalizar la política de respaldos con pruebas de restauración verificadas, por tratarse de brechas de severidad muy alta que no requieren inversión significativa. De manera paralela, resulta necesario fortalecer el talento humano de la función tecnológica y documentar los procedimientos de operación, a fin de reducir la dependencia institucional respecto de un solo cargo técnico y asegurar la continuidad del servicio.

5. REFERENCIAS

Acosta, Á., Padilla, P., y Rojas, Y. (2023). Análisis de las metodologías PETI para las instituciones públicas del Ecuador. *Estudios de la Gestión, 14*. https://doi.org/10.32719/25506641.2023.14.2

Acosta, Á., Padilla, P., y Rojas, Y. (2023). Análisis de las metodologías PETI para las instituciones públicas del Ecuador. *Estudios de la Gestión: Revista Internacional de Administración*, (14), 25–51. https://doi.org/10.32719/25506641.2023.14.2

Acosta, Á., Padilla, P., y Rojas, Y. (2023). Análisis de las metodologías PETI para las instituciones públicas del Ecuador. *Estudios de la Gestión: Revista Internacional de Administración*, (14), 25–51. https://doi.org/10.32719/25506641.2023.14.2

Alharbi, I. B. (2024). Strategic management: A comprehensive review paper. *International Journal of Professional Business Review, 9*(3), e04373. https://doi.org/10.26668/businessreview/2024.v9i3.4373

Ardiansyah, R., y Wahyudi, D. (2024). SWOT analysis in the formulation of information technology strategic planning. *Journal of Information Systems and Informatics, 6*(2), 1120–1135.

Asamblea Nacional del Ecuador. (2009). *Ley Orgánica de Empresas Públicas*. Registro Oficial Suplemento No. 48. https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wpcontent/uploads/2017/05/LEY-ORGANICA-DE-EMPRESAS-PUBLICAS.pdf

Asamblea Nacional del Ecuador. (2021). *Ley Orgánica de Protección de Datos Personales*. Registro Oficial Suplemento No. 459. https://www.finanzaspopulares.gob.ec/wpcontent/uploads/2021/07/ley_organica_de_proteccion_de_datos_personales.pdf

Asamblea Nacional del Ecuador. (2023). *Ley Orgánica para la Transformación Digital y Audiovisual*. Tercer Suplemento del Registro Oficial No. 245. https://www.sri.gob.ec/o/sri-portlet-biblioteca-alfresco-internet/descargar/a1612281-0dc5-4cbc-a6c6f486d3c34639/Ley_organica_transformacion_digital_audiovisual_2023.pdf

AXELOS. (2019). *ITIL foundation: ITIL 4 edition*. TSO.

Castillo Arqueros, C. (2024). Planificación estratégica: Del diseño a la ejecución. *Revista de Ciencias de la Administración, 12*(1), 45–62.

EMMAIPC-EP. (s. f.-a). *Misión y visión*. Recuperado el 28 de mayo de 2026, de https://emmaipc-ep.gob.ec/mision-y-vision/

EMMAIPC-EP. (s. f.-b). *Horarios de recolección*. Recuperado el 28 de mayo de 2026, de https://emmaipc-ep.gob.ec/horarios/

EMMAIPC-EP. (2024). *Misión y visión institucional*. Fuente institucional de contexto.

EMMAIPC-EP. (2024). *Horarios de recolección de basura*. Fuente institucional de contexto.

EMMAIPC-EP. (2025). *Plan Estratégico Institucional 2026-2030*. https://emmaipcep.gob.ec/wp-content/uploads/2025/12/PLAN-ESTRATEGICO-2026-2030.pdf

Fadilah, U., Abdurrahman, L., y Mulyana, R. (2022). IT balanced scorecard and COBIT 2019 alignment goals metrics for measuring IT contribution to business. *Jurnal Sistem Informasi, 18*(2), 1–14.

Ghiglione, F. (2021). Implementación de la estrategia mediante el cuadro de mando integral. *Ciencias Administrativas*, (18), 1–12.

Guerra Morán, M., Cedeño Barreto, J., y Vera Loor, L. (2024). Gestión tecnológica en empresas públicas municipales del Ecuador. *Revista Científica Multidisciplinaria, 8*(2), 210–228.

Henderson, J. C., y Venkatraman, N. (1993). Strategic alignment: Leveraging information technology for transforming organizations. *IBM Systems Journal*, *32*(1), 4–16. https://doi.org/10.1147/sj.382.0472

International Organization for Standardization. (2018a). *ISO/IEC 20000-1:2018 Information technology — Service management — Part 1: Service management system requirements*. https://www.iso.org/standard/70636.html

International Organization for Standardization. (2018b). *ISO 31000:2018 Risk management — Guidelines*. https://www.iso.org/standard/65694.html

International Organization for Standardization. (2022a). *ISO/IEC 27001:2022 Information security, cybersecurity and privacy protection — Information security management systems — Requirements*. https://www.iso.org/standard/27001

International Organization for Standardization. (2022b). *ISO/IEC 27002:2022 Information security, cybersecurity and privacy protection — Information security controls*. https://www.iso.org/standard/75652.html

International Organization for Standardization. (2024). *ISO/IEC 38500:2024 Information technology — Governance of IT for the organization*. ISO.

International Organization for Standardization. (2024). *ISO/IEC 38500:2024 Information technology — Governance of IT for the organization*. https://www.iso.org/standard/81684.html

Loppies, S. H. D., y Fibriani, C. (2023). Strategic role of information technology in organizational performance. *Journal of Information Technology and Its Utilization, 6*(1), 22–31.

Maestre-Góngora, G. P., y Aponte, D. (2023). Dataset about information technology governance:

A survey in Colombian enterprises. *Data in Brief, 50*, 109480. https://doi.org/10.1016/j.dib.2023.109480

Maestre-Góngora, G. P., y Aponte, D. (2023). Dataset about information technology governance:

A survey in Colombian enterprises. *Data in Brief, 50*, 109480. https://doi.org/10.1016/j.dib.2023.109480

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2026). *Plan Estratégico de Tecnologías de Información — PETI*. MinTIC.

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2026). *Plan Estratégico de Tecnologías de Información — PETI*. https://www.mintic.gov.co/portal/715/articles-425798_recurso_1.pdf

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2026). *Guía para la construcción del Plan Estratégico de Tecnologías de la Información — PETI*. MinTIC. https://www.mintic.gov.co/portal/715/articles-425798_recurso_1.pdf

Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información. (2025). *Política pública para la transformación digital del Ecuador 2025-2030*. https://www.gobiernoelectronico.gob.ec/wp-content/uploads/2025/03/INSTRUMENTOPolitica-Publica-para-la-Transformacion-Digital-Ecuador-2025-2030-MINTELsigned_f.pdf

Mulyana, R., Rusu, L., y Perjons, E. (2024). Key ambidextrous IT governance mechanisms for successful digital transformation: A case study of Bank Rakyat Indonesia (BRI). *Digital Business, 4*(2), 100083. https://doi.org/10.1016/j.digbus.2024.100083

Mulyana, R., Rusu, L., y Perjons, E. (2024). Key ambidextrous IT governance mechanisms for successful digital transformation: A case study of Bank Rakyat Indonesia (BRI). *Digital Business, 4*(2), 100083. https://doi.org/10.1016/j.digbus.2024.100083

Nolan, R., y McFarlan, F. W. (2005). Information technology and the board of directors. *Harvard Business Review, 83*(10), 96–106.

The Open Group. (2022). *The TOGAF standard, 10th edition*. https://www.opengroup.org/togafstandard-10th-edition-downloads

The Open Group. (2022). *The TOGAF standard, 10th edition*. https://www.opengroup.org/togafstandard-10th-edition-downloads

Parrales Poveda, M., Calle García, K., Arteaga Velepucha, M., y Ortiz Alarcón, J. (2024). Planificación estratégica en las organizaciones del sector público. *Revista Científica Ecociencia, 11*(2), 55–74.

Pelletier, C., y Raymond, L. (2024). Investigating the strategic IT alignment process with a dynamic capabilities view: A multiple case study. *Information & Management, 61*, 103819. https://doi.org/10.1016/j.im.2023.103819

Pelletier, C., y Raymond, L. (2024). Investigating the strategic IT alignment process with a dynamic capabilities view: A multiple case study. *Information & Management, 61*(1), 103819. https://doi.org/10.1016/j.im.2023.103819

PeopleCert. (s. f.). *ITIL 4 Foundation*. Recuperado el 28 de mayo de 2026, de https://www.peoplecert.org/browse-certifications/it-governance-and-servicemanagement/ITIL-1/itil-4-foundation-2565

Priyadarsini, A., y Kumar, A. (2022). A literature review on IT governance using systematicity and transparency framework. *Digital Policy, Regulation and Governance, 24*(3), 309–328. https://doi.org/10.1108/DPRG-09-2021-0114

Priyadarsini, A., y Kumar, A. (2022). A literature review on IT governance using systematicity and transparency framework. *Digital Policy, Regulation and Governance, 24*(3), 309–328. https://doi.org/10.1108/DPRG-09-2021-0114

Quintero, J., y Bedoya, L. (2022). Modelos de planeación estratégica según la morfología organizacional. *Revista Universidad y Empresa*, *24*(43), 1–24.

Rego Filho, A., y otros. (2021). Situational diagnosis using SWOT and PESTEL analysis: An integrated approach. *Independent Journal of Management & Production, 12*(6), 1580–1600.

Secretaría Nacional de Planificación. (2025). *Plan Nacional de Desarrollo Ecuador No Se Detiene 2025-2029*. https://planificacion.presidencia.gob.ec/plan-nacional-de-desarrollo-2025-2029-ecuador-no-se-detiene/

Setiawan, A., y Yulianto, E. (2017). Information system strategic planning using IT balanced scorecard in Ward & Peppard framework model. *International Journal of Engineering and Technology, 9*(3), 1864–1872. https://doi.org/10.21817/ijet/2017/v9i3/170903134

Sundberg, L., y Florén, H. (2023). Enterprise architecture adoption in government: A public value perspective. En *Proceedings of the 16th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance*. https://doi.org/10.1145/3614321.3614356

Sundberg, L., y Florén, H. (2023). Enterprise architecture adoption in government: A public value perspective. En *Proceedings of the 16th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance*. https://doi.org/10.1145/3614321.3614356

Suryana, S. I., y Fibriani, C. (2024). The IS/IT strategy planning through Ward and Peppard method in automotive spareparts company. *JINAV: Journal of Information and Visualization, 5*(1), 1–11. https://doi.org/10.35877/454RI.jinav2506

Veloso, M., y Varajão, J. (2025). Information systems function research: A scoping literature review and research agenda. *Information Systems and e-Business Management, 23*, 903–929. https://doi.org/10.1007/s10257-025-00706-5

Veloso, M., y Varajão, J. (2025). Information systems function research: A scoping literature review and research agenda. *Information Systems and e-Business Management, 23*(4), 903–929. https://doi.org/10.1007/s10257-025-00706-5

Ward, J., y Peppard, J. (2016). *The strategic management of information systems: Building a digital strategy* (4.ª ed.). Wiley.

ANEXOS

Anexo 1: Protocolo de Investigación

Anexo: Formato del Anteproyecto.

A. TÍTULO

Planificación estratégica de tecnologías de información para la gestión de TI en la empresa EMMAIPC-EP

B. DOMINIO, LÍNEA Y ÁMBITOS DE INVESTIGACIÓN

Tecnologías de Información y Comunicación	**Ciencias exactas, naturales y tecnológicas**	Inteligencia de Negocios	
		Sistemas de Información	
		Gobierno y administración de tecnologías de información	x
		Auditoría Informática	
		Seguridad Informática	
		Redes y comunicación	
		Arquitectura de Hardware	
		Arquitectura de desarrollo de software	
		Ingeniería de Software	
		Gestión y gobierno de proyectos de tecnología informática	
		Ingeniería de requerimientos	
		Algoritmos y programación	
		Ciencias exactas y naturales (Matemáticas, Física, Química, Biología, etc.)	
		Modelaje y simulación	

C. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad, las organizaciones públicas enfrentan el desafío de gestionar sus recursos tecnológicos de manera planificada, eficiente y alineada con sus objetivos institucionales. Las tecnologías de información cumplen un papel fundamental en la administración de procesos, prestación de servicios, toma de decisiones, comunicación institucional y control operativo. Sin embargo, cuando no existe una planificación estratégica de TI, las instituciones pueden presentar dificultades para priorizar proyectos tecnológicos, administrar recursos, gestionar riesgos, fortalecer la seguridad de la información y garantizar que la tecnología responda a las necesidades reales de la organización.

En el caso de las empresas públicas que prestan servicios ciudadanos, la gestión adecuada de TI resulta aún más importante, debido a que sus procesos administrativos, operativos y de atención dependen cada vez más del uso de sistemas informáticos, infraestructura tecnológica, plataformas digitales y mecanismos de comunicación. La falta de una planificación estratégica puede ocasionar decisiones tecnológicas aisladas, uso ineficiente de recursos, debilidades en la continuidad de los servicios, limitada integración de procesos y ausencia de una visión clara sobre el crecimiento tecnológico institucional.

La Empresa Pública Municipal Mancomunada de Aseo Integral de los cantones Cañar, Biblián, El Tambo y Suscal, EMMAIPC-EP, cumple un rol importante en la prestación de servicios públicos relacionados con la gestión integral de residuos y desechos sólidos. Su misión institucional se orienta a mantener limpios y saludables a los cantones mancomunados mediante una gestión integral de residuos sólidos, con participación ciudadana, desarrollo sostenible e innovación. Además, la institución publica horarios de recolección diferenciados por cantón, lo que evidencia la necesidad de articular procesos operativos, administrativos y tecnológicos para garantizar una adecuada prestación del servicio.

En este contexto, la ausencia de una planificación estratégica de tecnologías de información puede limitar la capacidad institucional de EMMAIPC-EP para organizar

sus recursos tecnológicos, priorizar proyectos, gestionar servicios de TI, administrar riesgos, fortalecer la seguridad de la información y alinear la tecnología con los objetivos institucionales. Por ello, resulta necesario desarrollar una planificación estratégica de tecnologías de información que permita diagnosticar la situación actual de la gestión de TI, identificar brechas tecnológicas, definir objetivos estratégicos y estructurar una cartera de proyectos que contribuya al mejoramiento institucional.

A partir de esta problemática, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo la planificación estratégica de tecnologías de información puede contribuir al fortalecimiento de la gestión de TI en la empresa EMMAIPC-EP?

D. OBJETIVO GENERAL

Diseñar un Plan Estratégico de Tecnologías de Información (PETI) para la empresa EMMAIPC-EP, mediante el análisis comparativo de marcos de referencia internacionales, la selección fundamentada de una metodología apropiada y la aplicación sistemática de sus fases, con el propósito de alinear los recursos tecnológicos con los objetivos institucionales y fortalecer la gestión de TI organizacional.

E. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Analizar los marcos de referencia y fundamentos teóricos relacionados con la planificación estratégica, el gobierno y la gestión de tecnologías de información, mediante una revisión documental de literatura científica y técnica actualizada, con el propósito de establecer la base conceptual que sustente el diseño del Plan Estratégico de TI para la empresa EMMAIPC-EP.

2. Seleccionar la metodología de planificación estratégica de tecnologías de información más adecuada para la empresa EMMAIPC-EP, mediante el análisis comparativo de enfoques PETI y marcos de gobierno de TI, considerando las características organizacionales e institucionales de la empresa, con el fin de estructurar un proceso metodológico coherente para el diagnóstico, análisis y formulación de estrategias tecnológicas.

3. Diseñar el Plan Estratégico de Tecnologías de Información para la empresa EMMAIPC-EP, mediante la aplicación de las fases y componentes definidos por la metodología seleccionada, con el propósito de fortalecer la gestión de TI y alinear los recursos tecnológicos con los objetivos institucionales de la organización.

F. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación se justifica por la necesidad de articular la gestión de tecnologías de información con la planificación institucional vigente de EMMAIPC-EP. La empresa cuenta actualmente con el Plan Estratégico Institucional 2026–2030, el cual constituye una herramienta para planificar, organizar y coordinar sus acciones orientadas a minimizar los impactos negativos de los residuos sólidos sobre el ambiente y la salud pública. Además, este instrumento se aplica a todas las áreas de la empresa, desde la gestión operativa hasta la administrativa, con el propósito de consolidar la eficiencia institucional, garantizar la sostenibilidad ambiental y asegurar el cumplimiento de su misión y visión en beneficio del territorio mancomunado del Pueblo Cañari (Empresa Pública Municipal Mancomunada de Aseo Integral de los cantones Cañar, Biblián, El

Tambo y Suscal — EMMAIPC-EP., 2025).

En este contexto, el diseño de un Plan Estratégico de Tecnologías de Información resulta pertinente porque permitirá complementar el PEI institucional desde el ámbito tecnológico. Al tratarse de una empresa pública mancomunada que presta servicios de aseo integral en los cantones Cañar, Biblián, El Tambo y Suscal, la adecuada gestión de TI puede contribuir a ordenar los procesos de soporte tecnológico, mejorar la disponibilidad de la información, fortalecer la toma de decisiones y apoyar la continuidad de los servicios administrativos y operativos vinculados con la gestión de residuos sólidos. De esta manera, la planificación estratégica de TI no se plantea como un documento aislado, sino como un instrumento de apoyo para que la tecnología responda a las necesidades reales de la empresa y a sus objetivos institucionales.

Asimismo, el estudio se respalda en el marco de política pública ecuatoriana relacionado con transformación digital, planificación nacional y uso estratégico de las TIC. El Plan Nacional de Desarrollo "Ecuador No Se Detiene" 2025–2029 constituye la guía que orienta las políticas públicas y acciones del Estado para los próximos cuatro años, priorizando el bienestar ciudadano, la equidad social y el desarrollo sostenible. De forma complementaria, la Política Pública para la Transformación Digital del Ecuador 2025–2030 establece que la transformación digital busca mejorar la eficiencia, seguridad, rapidez y calidad de los servicios, así como la transparencia de las actuaciones del Estado en su relación con los ciudadanos. Además, reconoce que MINTEL lidera la formulación de políticas, directrices y normativas para orientar la transformación digital en los distintos sectores del país (Secretaría Nacional de Planificación., 2025).

Desde el punto de vista práctico y social, el fortalecimiento de la gestión de TI en EMMAIPC-EP puede repercutir directamente en la calidad del servicio que recibe la ciudadanía. Una planificación tecnológica adecuada puede facilitar una mejor organización de la información, apoyar la comunicación institucional, contribuir al seguimiento de procesos internos y favorecer una gestión más eficiente de los servicios de aseo integral. Esto es especialmente relevante porque la empresa atiende a varios cantones mancomunados, por lo que sus procesos tecnológicos deben responder a una operación territorial amplia y a las necesidades de diferentes usuarios, comunidades y autoridades locales.

Finalmente, desde el punto de vista académico y técnico, el anteproyecto se justifica porque existe un vacío investigativo en la aplicación de metodologías PETI en empresas públicas mancomunadas del Ecuador. Aunque existen estudios sobre planificación estratégica de TI en instituciones públicas y GAD municipales, son escasas las propuestas orientadas específicamente a empresas públicas que gestionan servicios intermunicipales. Por ello, esta investigación aportará una propuesta contextualizada para EMMAIPC-EP, mediante el análisis de marcos de referencia, la selección de una metodología de planificación estratégica de TI y la formulación de un PETI orientado al fortalecimiento de la gestión tecnológica institucional.

G. ALCANCE

El presente anteproyecto se centrará en el diseño de un Plan Estratégico de Tecnologías de Información para fortalecer la gestión de TI en la empresa EMMAIPC-EP. El estudio estará delimitado al ámbito de tecnologías de información de la organización, considerando su relación con los procesos administrativos y operativos que requieren soporte tecnológico para el cumplimiento de los objetivos institucionales.

El desarrollo del trabajo comprenderá, en primer lugar, el análisis de marcos de referencia relacionados con la planificación estratégica, el gobierno y la gestión de TI. Posteriormente, se realizará la selección justificada de una metodología PETI aplicable al contexto de una empresa pública mancomunada. Con base en dicha metodología, se efectuará un diagnóstico integral del estado actual de TI en EMMAIPC-EP, mediante la recolección de información a través de entrevistas, encuestas y revisión documental, aplicando las fases y componentes que defina la metodología seleccionada.

El estudio se circunscribe al diagnóstico, análisis, diseño y formulación del Plan Estratégico de Tecnologías de Información como documento orientador para la toma de decisiones tecnológicas en EMMAIPC-EP. No contempla la implementación física de los proyectos tecnológicos que pudieran derivarse del plan, ni la adquisición de equipos, software, servicios externos o infraestructura tecnológica.

Asimismo, el PETI resultante constituye una propuesta académica. Por tanto, no será sometido a un proceso formal de aprobación institucional por parte de las autoridades de EMMAIPC-EP, salvo que la empresa disponga incluir una revisión o validación interna

como parte del proceso de desarrollo del trabajo.

H. CONCEPTOS RELACIONADOS

Planificación estratégica de tecnologías de información

La planificación estratégica de tecnologías de información es un proceso que permite organizar, priorizar y orientar los recursos tecnológicos de una institución hacia el cumplimiento de sus objetivos estratégicos. En el contexto de las instituciones públicas, la Planeación Estratégica de Tecnología de Información permite coordinar y controlar la elaboración y ejecución de iniciativas tecnológicas alineadas con el plan estratégico institucional, las políticas gubernamentales y las necesidades del servicio público (Acosta, Padilla, & Rojas, Análisis de las metodologías PETI para las instituciones públicas del Ecuador., 2023).

Plan Estratégico de Tecnologías de Información ― PETI

El Plan Estratégico de Tecnologías de Información, conocido como PETI, constituye un instrumento de planificación que permite definir la situación actual de TI, establecer una situación objetivo, identificar brechas tecnológicas y formular una cartera de proyectos orientada a mejorar la gestión institucional. Acosta et al. (2023) señalan que la metodología PETI es útil para instituciones públicas porque permite estructurar las iniciativas tecnológicas en función de los objetivos estratégicos y misionales de la entidad. En este sentido, el PETI para EMMAIPC-EP permitirá organizar las necesidades tecnológicas de la empresa, definir prioridades y establecer proyectos que contribuyan a mejorar la gestión de TI.

Gobierno de TI

El gobierno de TI se refiere al conjunto de estructuras, políticas, procesos y mecanismos que permiten dirigir, controlar y evaluar el uso de las tecnologías de información dentro de una organización. Priyadarsini et al. (2022) explican que el gobierno de TI es un concepto complejo que se analiza desde distintas dimensiones, debido a su relación con

la toma de decisiones, la generación de valor, la gestión de riesgos y el control de los recursos tecnológicos. Para EMMAIPC-EP, el gobierno de TI permitirá establecer criterios de responsabilidad, dirección y seguimiento sobre las decisiones tecnológicas que apoyan la gestión institucional.

Gestión de TI

La gestión de TI comprende la administración de los recursos tecnológicos, sistemas de información, infraestructura, servicios digitales, soporte técnico, talento humano y procesos relacionados con el uso de tecnologías dentro de una organización. Veloso y Varajão (2025) identifican que la función de sistemas de información incluye aspectos como capacidades de TI, estructura, desempeño, contribución organizacional, transformación y madurez. Por ello, en EMMAIPC-EP, la gestión de TI debe entenderse como una función institucional que requiere planificación, control y mejora continua para responder adecuadamente a las necesidades operativas y administrativas.

Marcos de referencia de TI

Los marcos de referencia de TI son modelos, normas, metodologías o buenas prácticas que orientan la planificación, gobierno, gestión, control y evaluación de las tecnologías de información. Estos marcos permiten estructurar procesos, definir responsabilidades, establecer criterios de medición y mejorar la alineación entre la tecnología y los objetivos organizacionales. En el ámbito de la gestión pública, Acosta et al. (2023) destacan la importancia de seleccionar metodologías adecuadas para la elaboración del PETI, mientras que Maestre-Góngora y Aponte (2023) evidencian que las buenas prácticas de gobierno de TI contribuyen a mejorar la gestión de proyectos, la seguridad de la información y el uso de tecnologías emergentes.

Alineación estratégica de TI

La alineación estratégica de TI consiste en asegurar que las decisiones, inversiones, proyectos y servicios tecnológicos sean coherentes con los objetivos institucionales. Pelletier y Raymond (2024) sostienen que la alineación estratégica de TI debe

comprenderse como un proceso dinámico, en el que las capacidades tecnológicas y organizacionales interactúan para apoyar los objetivos de la empresa. En el caso de EMMAIPC-EP, este concepto es clave porque permitirá que las iniciativas tecnológicas respondan a las necesidades reales de la institución y no únicamente a requerimientos aislados o de corto plazo.

Arquitectura empresarial

La arquitectura empresarial es un enfoque que permite organizar los procesos, datos, aplicaciones, infraestructura y capacidades tecnológicas de una organización para apoyar su estrategia institucional. En el sector público, Sundberg et al. (2023) señalan que la arquitectura empresarial puede generar valor al orientar estratégicamente las operaciones organizacionales y facilitar la transformación de los servicios públicos. Para EMMAIPCEP, este concepto resulta importante porque puede servir como base para ordenar la infraestructura tecnológica, los sistemas de información y los servicios digitales dentro de una visión integrada de gestión de TI

Transformación digital

La transformación digital implica el uso estratégico de tecnologías digitales para mejorar procesos, servicios, capacidades organizacionales y modelos de gestión. Mulyana et al. (2024)señalan que muchas organizaciones intentan acelerar su transformación digital, pero algunas fracasan por debilidades en la gobernanza tecnológica. Además, identifican mecanismos clave de gobierno de TI relacionados con dirección ejecutiva, estrategia, arquitectura, talento, cultura, datos, operación, colaboración, riesgo y auditoría. En EMMAIPC-EP, la planificación estratégica de TI puede convertirse en una base para futuras acciones de transformación digital orientadas a mejorar la eficiencia institucional y la prestación de servicios.

Cartera de proyectos tecnológicos

La cartera de proyectos tecnológicos es el conjunto organizado de iniciativas de TI que una institución define, prioriza y planifica para alcanzar sus objetivos estratégicos. Esta

cartera permite establecer qué proyectos deben ejecutarse, en qué orden, con qué recursos y bajo qué criterios de impacto institucional. Maestre-Góngora & Aponte (2023) señalan que el gobierno de TI permite analizar tendencias en gestión de proyectos tecnológicos, buenas prácticas, uso de tecnologías emergentes e impacto de la tecnología en las organizaciones. En el caso de EMMAIPC-EP, la cartera de proyectos permitirá priorizar inversiones tecnológicas y orientar los esfuerzos de TI hacia necesidades institucionales concretas.

Madurez de TI

La madurez de TI se refiere al nivel de desarrollo, organización y capacidad que tiene una institución para gestionar sus recursos, procesos y servicios tecnológicos. Veloso & Varajão (2025) identifican la madurez de la función de sistemas de información como uno de los temas relevantes en la investigación actual sobre gestión de TI, junto con capacidades, desempeño, transformación y contribución organizacional. Para EMMAIPC-EP, analizar la madurez de TI permitirá reconocer fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora para formular un plan estratégico realista y ajustado a su contexto institucional.

I. TRABAJOS RELACIONADOS

En el ámbito internacional, Mulyana, et al. (2024) en el estudio “The key ambidextrous IT governance mechanisms for a successful digital transformation: Case study of Bank Rakyat Indonesia (BRI)”, analizan los mecanismos de gobierno de TI que influyen en la transformación digital y el desempeño organizacional en Bank Rakyat Indonesia. La investigación identificó siete mecanismos clave: dirección ejecutiva, estrategia y arquitectura, talento y cultura, datos e información, desarrollo y operación, colaboración interna y externa, así como riesgo y auditoría. Este estudio resulta relevante porque evidencia que la gestión estratégica de TI no debe limitarse al soporte técnico, sino que debe integrarse con la gobernanza, la arquitectura tecnológica, la gestión de riesgos y la transformación institucional. Sin embargo, su aplicación se desarrolla en una entidad bancaria de gran escala, por lo que no aborda directamente la realidad de empresas

públicas municipales o mancomunadas como EMMAIPC-EP.

Asimismo, Pelletier y Raymond (2024) en el estudio “Investigating the strategic IT alignment process with a dynamic capabilities view: A multiple case study”, analizan el proceso de alineación estratégica de TI desde la perspectiva de capacidades dinámicas, mediante un estudio de casos múltiples. Los autores sostienen que la alineación estratégica busca asegurar la coherencia entre las decisiones tecnológicas y los objetivos organizacionales. Este antecedente aporta una base conceptual importante para el presente anteproyecto, debido a que permite comprender la planificación estratégica de TI como un proceso continuo y adaptable. No obstante, el estudio se orienta principalmente al análisis teórico y organizacional de la alineación estratégica, sin desarrollar una propuesta PETI aplicada a una institución pública local.

En el ámbito nacional, Acosta, et al. (2023) desarrollaron el estudio “Análisis de las metodologías PETI para las instituciones públicas del Ecuador”, cuyo objetivo fue identificar el estándar de Planeación Estratégica de Tecnología de Información más adecuado para la gestión pública. La investigación analiza unidades TIC responsables de coordinar y controlar iniciativas tecnológicas alineadas con el Plan Estratégico Institucional, el Plan Nacional de Gobierno Electrónico y las políticas gubernamentales. Este estudio es uno de los antecedentes más cercanos al presente anteproyecto porque se enfoca en instituciones públicas ecuatorianas y en la selección de metodologías PETI. No obstante, su análisis se desarrolla desde una perspectiva general de la gestión pública nacional, por lo que no aborda la aplicación específica de PETI en una empresa pública mancomunada dedicada a servicios de aseo integral.

Por su parte, Maestre-Góngora et al. (2023) en el estudio “Dataset about information technology governance: A survey in Colombian enterprises”, presentan información sobre gobierno de TI en empresas colombianas, considerando buenas prácticas, gestión de proyectos tecnológicos, uso de tecnologías emergentes e impacto de la gobernanza tecnológica. Los autores señalan que la implementación del gobierno de TI puede contribuir a mejorar la eficiencia, productividad, toma de decisiones, seguridad de la información, competitividad y calidad del servicio. Este trabajo es relevante porque aporta evidencia regional sobre la importancia del gobierno de TI en organizaciones

latinoamericanas. Sin embargo, su aporte se concentra en el diagnóstico de prácticas de gobierno de TI y no en la construcción de un plan estratégico de tecnologías de información para una entidad pública específica.

En el ámbito local, Arcentales (2025) desarrolló la investigación "Propuesta de PETI para el departamento de TI del GAD del cantón La Troncal", también en la Universidad Católica de Cuenca. El estudio planteó una metodología cualitativa, con alcance descriptivo-propositivo, investigación de campo, entrevistas al personal del área informática y análisis documental. Los resultados evidenciaron problemas asociados con una red deficiente, necesidad de fortalecer la seguridad, gestión documental, procesos administrativos y reducción de riesgos tecnológicos. Este trabajo se relaciona con el presente anteproyecto porque demuestra la aplicabilidad de una propuesta PETI en un contexto local; no obstante, su alcance se centra en un gobierno autónomo descentralizado y no en una empresa pública municipal mancomunada con procesos operativos de aseo integral.

J. METODOLOGÍA

La presente investigación adoptará un enfoque mixto. El componente cualitativo permitirá analizar la situación actual de la gestión de TI en EMMAIPC-EP mediante revisión documental, entrevistas al personal del área tecnológica y levantamiento de información institucional. El componente cuantitativo se evidenciará en la aplicación de instrumentos estructurados, matrices de evaluación, valoración de brechas y priorización de iniciativas tecnológicas, que permitirán sistematizar y cuantificar los hallazgos del diagnóstico.

El tipo de investigación será aplicada, dado que se orienta a resolver una necesidad institucional concreta: diseñar el Plan Estratégico de Tecnologías de Información para fortalecer la gestión de TI en EMMAIPC-EP. El nivel de investigación será descriptivopropositivo; descriptivo porque se caracterizará la situación actual del área de TI de la organización, y propositivo porque, a partir de ese diagnóstico, se elaborará una propuesta estructurada de planificación tecnológica. El diseño de la investigación será de campo y documental, combinando la recolección de información directamente en la

organización con la revisión de literatura científica y técnica actualizada.

La selección de la metodología PETI constituirá uno de los productos del presente trabajo. Para ello, se realizará un análisis comparativo de los principales enfoques y marcos de referencia relacionados con la planificación estratégica y el gobierno de TI, evaluando criterios como su aplicabilidad en el sector público, su nivel de adopción en instituciones similares y su coherencia con las características organizacionales de EMMAIPC-EP. La metodología seleccionada definirá las fases, herramientas y componentes que estructurarán el desarrollo del PETI.

De esta manera, el proceso metodológico permitirá, primero, fundamentar teóricamente la propuesta; segundo, seleccionar de forma justificada la metodología más adecuada; y tercero, aplicar sus fases para diseñar el Plan Estratégico de Tecnologías de Información orientado al fortalecimiento de la gestión de TI en EMMAIPC-EP.

K. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

N°	ACTIVIDAD	MES						
		I	II	III	IV	V	VI	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
1	Estudio teórico sobre planificación estratégica, gobierno de TI y gestión de TI. Análisis de marcos de referencia internacionales como COBIT, TOGAF, ITIL e ISO/IEC 38500, y elaboración de una síntesis comparativa según criterios de aplicabilidad institucional.	x						Capítulo II del trabajo de titulación y matriz comparativa de marcos de referencia.
2	Selección y justificación de la metodología PETI más adecuada para EMMAIPC-EP, mediante un análisis comparativo frente a criterios definidos y	x	x					Matriz de análisis metodológico e informe de selección de la metodología PETI.

	considerando el contexto institucional de la empresa.							
3	Aplicación de las fases de la metodología seleccionada para el diseño del Plan Estratégico de Tecnologías de Información en EMMAIPC-EP.		x	x	x	x		Informe de aplicación metodológica para el diseño del PETI.
4	Diagnóstico integral del estado actual de TI en EMMAIPC-EP, conforme a los componentes definidos por la metodología seleccionada.		x	x				Informe de diagnóstico situacional de TI.
5	Análisis de brechas, necesidades tecnológicas y oportunidades de mejora de acuerdo con			x	x			Matriz de brechas, necesidades y oportunidades de mejora.

	los resultados del diagnóstico.							
6	Definición de objetivos estratégicos de TI, líneas de acción e iniciativas tecnológicas alineadas con los objetivos institucionales de EMMAIPC-EP.				x	x		Matriz de objetivos estratégicos, líneas de acción e iniciativas de TI.
7	Formulación de la cartera de proyectos tecnológicos, hoja de ruta, indicadores y mecanismos de seguimiento del PETI.					x		Portafolio de proyectos tecnológicos y hoja de ruta del PETI.
8	Elaboración de conclusiones y recomendaciones del trabajo de titulación.						x	Documento final del trabajo de titulación.

L. DECLARACIÓN FINAL
Los abajo firmantes declaramos bajo juramento que el proyecto descrito en este documento no ha sido presentado a otra institución nacional o internacional para su financiamiento, no causa perjuicio al ambiente, es de nuestra autoría y no transgrede norma ética alguna.

M. PARTICIPANTES	
DIRECTOR:	Ing. Cristina Flores Urgiles
ESTUDIANTE 1	Alex Geovanny Quindi Alulema

N. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD	
Lugar:	Cañar
Fecha:	17 de abril del 2026

Firmas:

Nombre: Ing. Cristina Flores Urgiles Ing. Cristina Flores Urgiles CC: **Director del Proyecto**	Nombre: C.C.: **Estudiante / Egresado**

O. APROBACIÓN

Firmas:

Nombre:	Nombre:
CC:	C.C.:
Primer Par Revisor	**Segundo Par Revisor**

P. REFERENCIAS

Bibliografía

Acosta, Á., Padilla, P., & Rojas, Y. (2023). *Análisis de las metodologías PETI para las instituciones públicas del Ecuador*. Estudios de la Gestión, 14. doi:10.32719/25506641.2023.14.2.

EMMAIPC-EP. (2024). *Misión y visión institucional*. Fuente institucional de contexto.

EMMAIPC-EP. (2024). *Horarios de recolección de basura*. Fuente institucional de contexto.

International Organization for Standardization. (2024). *ISO/IEC 38500:2024 Information technology — Governance of IT for the organization*. ISO.

Maestre-Góngora, G. P., & Aponte, D. (2023). Dataset about information technology governance: A survey in Colombian enterprises. *Data in Brief, 50*, 109480. doi:10.1016/j.dib.2023.109480.

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2026). *Plan Estratégico de Tecnologías de Información — PETI*. MinTIC.

Mulyana, R., Rusu, L., & Perjons, E. (2024). Key ambidextrous IT governance mechanisms for successful digital transformation: A case study of Bank Rakyat Indonesia (BRI). *Digital Business*, *4*(2), 100083. doi:10.1016/j.digbus.2024.100083.

Pelletier, C., & Raymond, L. (2024). Investigating the strategic IT alignment process with a dynamic capabilities view: A multiple case study. *Information & Management*, *61*, 103819. doi:10.1016/j.im.2023.103819.

Veloso, M., & Varajão, J. (2025). Information systems function research: A scoping literature review and research agenda. *Information Systems and e-Business Management*, *23*, 903–929. doi:10.1007/s10257-025-00706-5.

Priyadarsini, A., & Kumar, A. (2022). A literature review on IT governance using systematicity and transparency framework. Digital Policy, Regulation and Governance, 24(3), 309–328. doi:10.1108/DPRG-09-2021-0114

Sundberg, L., & Florén, H. (2023). Enterprise architecture adoption in government: A public value perspective. En Proceedings of the 16th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance. doi:10.1145/3614321.3614356

EMMAIPC-EP

PLAN

PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

PETI 2027 – 2030

Código:	PETI-EMMAIPC-001
Versión:	1.00
Fecha de la versión:	2026
Clasificación de la información:	Interna

Cañar – Ecuador

Registro de firmas

Creado por/ Modificado por	Revisado por	Aprobado por
Autor del trabajo de titulación	Analista de Tecnologías de la Información y Comunicación	Directorio de la EMMAIPC-EP
	Dirección Administrativa Financiera	
	Comité de Tecnologías de Información	
	Gerencia General	

Fuente: Elaboración propia. La aprobación corresponde al Directorio conforme al artículo 9 de la Ley Orgánica de Empresas Públicas.

Historial de Modificaciones

Fecha	Versión	Creado por/ Modificado por	Descripción de la modificación
2026	1.00	Autor del trabajo de titulación	Creación del documento.

Fuente: Elaboración propia.

Índice

1. Objetivo 5
2. Alcance 5
2.1. Vigencia y periodicidad 5
3. Usuarios 6
4. Terminología 6
4.1. Abreviaturas 6
5. Lineamientos del Plan 7
5.1. Presentación del instrumento 7
5.2. Marco legal y normativo 7
5.2.1. Normativa nacional 7
5.2.2. Referentes técnicos 8
5.3. La función de TI en la organización 8
5.3.1. Identificación de la empresa 8
5.3.2. Ubicación de la función tecnológica 9
5.3.3. Misión, visión y principios de la función de TI 9
5.4. Diagnóstico de la situación actual 10
5.4.1. Infraestructura tecnológica 10
5.4.2. Aplicaciones y sistemas de información 10
5.4.3. Datos e información 11
5.4.4. Cobertura tecnológica de los procesos 11
5.4.5. Capacidad del área de tecnologías de la información 11
5.4.6. Presupuesto, contratos y proveedores 11
5.4.7. Valoración de la capacidad de los dominios 12

5.4.8. Síntesis de brechas 12
5.5. Alineación estratégica 13
5.6. Direccionamiento estratégico de TI 13
5.6.1. Objetivos estratégicos de tecnologías de información 13
5.6.2. Situación objetivo por dominio 14
5.6.3. Componentes de la estrategia 15
5.7. Portafolio de proyectos y hoja de ruta 15
5.7.1. Clasificación del portafolio 15
5.7.2. Cartera priorizada de proyectos 16
5.7.3. Fichas de los proyectos de prioridad crítica 16
5.7.4. Cronograma plurianual 17
5.7.5. Estimación referencial de inversión 18
5.8. Gobierno, comunicación y gestión del cambio 18
5.8.1. Comité de tecnologías de información 18
5.8.2. Roles y responsabilidades 18
5.8.3. Comunicación y gestión del cambio 19
5.9. Seguimiento y evaluación 19
5.9.1. Rangos de valoración 20
5.9.2. Informes 20
5.10. Gestión de riesgos del plan 21
5.10.1. Factores críticos de éxito 21
6. Documentos de Referencia 21
7. Normativa Interna 22
8. Anexos 22

1. Objetivo

Establecer y guiar la gestión de las tecnologías de información de la Empresa Pública Municipal Mancomunada de Aseo Integral de los cantones Cañar, Biblián, El Tambo y Suscal, ordenando sus decisiones tecnológicas y vinculándolas con los objetivos definidos en su Plan Estratégico Institucional 2026–2030.

La EMMAIPC-EP ha incorporado en los últimos años infraestructura de red, almacenamiento institucional, un sistema de planificación de recursos empresariales y un sistema de gestión documental. Sin embargo, esas incorporaciones se produjeron como respuestas puntuales a necesidades concretas y no como parte de una arquitectura planificada. El presente plan corrige esa condición: no propone reemplazar lo construido, sino dotarlo de gobierno, seguridad, continuidad y criterios de priorización.

El plan parte de un diagnóstico documentado de la situación tecnológica de la empresa y define, a partir de él, seis objetivos estratégicos de tecnologías de información, una cartera de doce proyectos priorizados, un cronograma plurianual, una estimación referencial de inversión y un sistema de indicadores con línea base verificada. Su propósito último es que la tecnología deje de sostener únicamente los procesos administrativos y pase a apoyar los procesos que constituyen la razón de ser de la empresa: el barrido, la recolección, el transporte, el tratamiento y la disposición final de los residuos sólidos del territorio mancomunado del Pueblo Cañari.

2. Alcance

El plan comprende los dominios de gobierno y planificación de tecnologías de información, gestión de activos, infraestructura y red, aplicaciones y sistemas de información, datos e información, soporte y gestión de servicios, seguridad de la información, continuidad operativa, gestión de proveedores y contratos, y medición y mejora.

Su ámbito de aplicación abarca la matriz institucional y las zonas operativas correspondientes a los cuatro cantones mancomunados, y alcanza a todas las unidades de la empresa en su condición de usuarias de los servicios tecnológicos y de propietarias funcionales de los procesos que dichos servicios soportan.

No forman parte del alcance la ejecución de los proyectos formulados, cuya implementación queda sujeta a la aprobación del Directorio y a la disponibilidad presupuestaria, ni la contratación de soluciones específicas, que deberá tramitarse conforme a la normativa de contratación pública y a los estudios de mercado correspondientes.

2.1. Vigencia y periodicidad

El plan se formula para el período comprendido entre el 1 de enero de 2027 y el 31 de diciembre de 2030, de modo que su vigencia concluya de manera simultánea con la del Plan Estratégico Institucional 2026–2030 y ambos instrumentos puedan actualizarse en un mismo ciclo de planificación.

El segundo semestre de 2026 se considera fase de preparación y se destina a las acciones que no requieren asignación presupuestaria adicional, particularmente la conformación del comité de tecnologías de información y el inicio de las gestiones de transferencia del control de la infraestructura crítica.

El plan será revisado anualmente por el comité de tecnologías de información y actualizado de manera integral al cierre de 2030.

3. Usuarios

Los usuarios de este documento son todas las instancias de la EMMAIPC-EP que intervienen en la aprobación, ejecución, uso o supervisión de los servicios tecnológicos de la empresa: el Directorio, la Gerencia General, el comité de tecnologías de información, la Unidad de Tecnologías de la Información y Comunicación, la Dirección Técnica, la Dirección Administrativa Financiera, Talento Humano y los administradores de los contratos tecnológicos.

Su aplicación alcanza asimismo al personal administrativo y operativo de las zonas de Cañar, Biblián, El Tambo y Suscal, en su condición de usuarios de los sistemas institucionales, y a los proveedores tecnológicos, en lo relativo a las condiciones de interoperabilidad, propiedad de los datos, niveles de servicio y reversibilidad establecidas en este plan.

4. Terminología

- **Activo tecnológico:** recurso de hardware, software o servicio que soporta la operación de la empresa y que requiere administración durante su ciclo de vida.
- **Brecha:** distancia entre la situación actual verificada y la situación objetivo definida para un dominio.
- **Cartera de proyectos:** conjunto priorizado de iniciativas mediante las cuales se ejecuta el plan.
- **Dominio de TI:** ámbito de la función tecnológica sobre el que se valora la capacidad institucional.
- **Gobierno de TI:** sistema mediante el cual se dirige y controla el uso presente y futuro de las tecnologías de información.
- **Portafolio de aplicaciones:** conjunto de sistemas existentes y previstos, clasificados según su contribución al negocio.
- **Reversibilidad:** capacidad de recuperar datos y servicios al concluir una relación contractual con un proveedor.
- **RPO:** punto objetivo de recuperación; máxima pérdida de información admisible medida en tiempo.
- **RTO:** tiempo objetivo de recuperación; plazo máximo admisible para restablecer un servicio tras una interrupción.
- **Valoración de capacidad:** medición ordinal del grado de formalización y desempeño de un dominio de la función de TI.

4.1. Abreviaturas

- **EMMAIPC-EP:** Empresa Pública Municipal Mancomunada de Aseo Integral de los cantones Cañar, Biblián, El Tambo y Suscal.

- **GAD:** Gobierno Autónomo Descentralizado.
- **ITIL:** Information Technology Infrastructure Library.
- **LOEP:** Ley Orgánica de Empresas Públicas.
- **LOPDP:** Ley Orgánica de Protección de Datos Personales.
- **OE:** Objetivo Estratégico del Plan Estratégico Institucional.
- **OETI:** Objetivo Estratégico de Tecnologías de Información.
- **PEI:** Plan Estratégico Institucional.
- **PETI:** Plan Estratégico de Tecnologías de Información.
- **TI / TIC:** Tecnologías de Información / Tecnologías de la Información y Comunicación.
- **TOGAF:** The Open Group Architecture Framework.

5. Lineamientos del Plan

5.1. Presentación del instrumento

La gestión de los residuos sólidos depende cada vez más de información oportuna y confiable. La planificación de rutas, el control de la flota, la determinación y el cobro de tasas, la trazabilidad de los materiales recuperados y el reporte ambiental son actividades que requieren sistemas capaces de registrar, procesar y presentar datos con precisión. En ese contexto, la tecnología deja de ser un recurso de apoyo administrativo y se convierte en un componente de la prestación misma del servicio público.

El plan se elaboró aplicando la metodología de Ward y Peppard, referente consolidado en la planificación de sistemas y tecnologías de información, cuya secuencia parte del análisis de los entornos interno y externo del negocio y de la función tecnológica, y concluye con la formulación de la estrategia y del portafolio de aplicaciones. Los dominios de análisis y los criterios de evaluación empleados se derivan de la norma ISO/IEC 38500:2024 sobre gobierno de las tecnologías de información, de las prácticas de gestión de servicios de ITIL 4, de los controles de seguridad de las normas ISO/IEC 27001 e ISO/IEC 27002 y de las arquitecturas definidas por TOGAF.

El presente apartado desarrolla los lineamientos del plan en once bloques, que comprenden el marco legal aplicable, la caracterización de la función tecnológica, el diagnóstico de la situación actual, la alineación estratégica, el direccionamiento, el portafolio de proyectos, el gobierno del plan, su seguimiento y la gestión de sus riesgos.

5.2. Marco legal y normativo

El presente plan se sustenta en las siguientes disposiciones legales y referentes técnicos:

5.2.1. Normativa nacional

Ley Orgánica de Empresas Públicas. El artículo 9 atribuye al Directorio la aprobación del Plan Estratégico de la empresa y de los programas anuales y plurianuales de inversión, así como la evaluación de su ejecución. El artículo 34 establece que las

empresas públicas deben contar con su Plan Estratégico y su Plan Anual de Contrataciones debidamente aprobados, y que los criterios generales de aquel guardarán relación con el Plan Nacional de Desarrollo.

Normas de Control Interno de la Contraloría General del Estado. El numeral 200-02, sobre administración estratégica, dispone que las entidades del sector público implanten y actualicen sistemas de planificación y establezcan indicadores de gestión que permitan evaluar el cumplimiento de las metas y la eficiencia institucional.

Ley Orgánica de Protección de Datos Personales. Impone obligaciones sobre el tratamiento, la seguridad, el acceso y la retención de los datos personales de contribuyentes y servidores que la empresa administra en sus sistemas de contactos, rentas y control de asistencia.

Ley Orgánica para la Transformación Digital y Audiovisual y Política Pública para la Transformación Digital del Ecuador 2025–2030. Configuran el marco de oportunidad para la modernización tecnológica del sector público y orientan la digitalización de los servicios a la ciudadanía.

Ordenanza de constitución y Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos de la EMMAIPC-EP. Definen la estructura por procesos de la empresa y sitúan la innovación institucional, entendida como el desarrollo de planes y sistemas que modernicen la estructura, el personal y la tecnología, como uno de los cuatro componentes de su modelo de gestión.

5.2.2. Referentes técnicos

- ISO/IEC 38500:2024. Gobierno de las tecnologías de la información para la organización. Aporta los principios de responsabilidad, estrategia, adquisición, desempeño, conformidad y comportamiento humano, y el ciclo evaluar–dirigir–monitorizar.
- ISO/IEC 27001 e ISO/IEC 27002. Gestión de la seguridad de la información y controles asociados, incluidos los de continuidad y respaldo.
- ITIL 4. Prácticas de gestión de servicios de tecnologías de información, aplicables a la mesa de ayuda, el catálogo de servicios y la gestión de proveedores.
- TOGAF, versión 10. Marco de arquitectura empresarial, del que se toman las arquitecturas de aplicaciones y de datos.
- Ward y Peppard (2016). Metodología de planificación estratégica de sistemas y tecnologías de información empleada para estructurar el presente plan.

5.3. La función de TI en la organización

5.3.1. Identificación de la empresa

La EMMAIPC-EP fue constituida en 2012 mediante ordenanzas conjuntas de los gobiernos autónomos descentralizados municipales de Cañar, Biblián, El Tambo y Suscal, al amparo de la Ley Orgánica de Empresas Públicas. Cuenta con personería jurídica

propia e independencia técnica, administrativa, financiera y patrimonial. Su objeto social comprende la prestación de los servicios de barrido, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos y desechos sólidos en el territorio mancomunado del Pueblo Cañari.

Misión. Garantizar la gestión integral de los residuos sólidos en el territorio mancomunado del Pueblo Cañari, mediante un servicio público eficiente, sostenible, inclusivo y de calidad, que contribuya al bienestar ciudadano y a la protección del ambiente.

Visión. Al 2030, consolidarse como la empresa pública referente en la gestión integral de residuos sólidos a nivel regional, por aplicar las mejores prácticas sostenibles y de economía circular con calidad, contribuyendo al desarrollo territorial y a la preservación del ambiente.

5.3.2. Ubicación de la función tecnológica

La estructura de la EMMAIPC-EP se organiza por procesos. El nivel gobernante lo integran el Directorio y la Gerencia General; los procesos agregadores de valor corresponden a la Dirección Técnica y sus unidades; los procesos habilitantes de apoyo comprenden la Asesoría Administrativa y de Planificación y la Asesoría Financiera; y los procesos habilitantes de asesoría corresponden a Talento Humano y a la Asesoría Jurídica.

La función tecnológica está representada por la Sección de Tecnología de la Información y Comunicación, situada en el organigrama institucional dentro de los procesos habilitantes de apoyo. La documentación contractual, en cambio, identifica a la Dirección Administrativa Financiera como área de adscripción y requirente de los procesos tecnológicos. Esta discrepancia entre el instrumento organizacional y la práctica administrativa debe resolverse formalmente, por cuanto el principio de responsabilidad de la norma ISO/IEC 38500:2024 exige que las obligaciones sobre el uso de la tecnología estén asignadas con claridad.

5.3.3. Misión, visión y principios de la función de TI

Misión de TI. Proveer y administrar servicios tecnológicos confiables, seguros y disponibles, que habiliten la operación y la toma de decisiones de la EMMAIPC-EP en el cumplimiento de su misión institucional.

Visión de TI al 2030. Consolidar una función tecnológica gobernada, documentada y medible, que soporte tanto los procesos administrativos como los procesos misionales de la empresa y que sustente sus decisiones en información confiable.

El plan adopta los seis principios de gobierno establecidos por la norma ISO/IEC 38500:2024, que orientan la totalidad de sus decisiones:

Tabla 1. Principios de gobierno aplicados a la EMMAIPC-EP

Principio	Aplicación en la EMMAIPC-EP
Responsabilidad	Cada servicio, sistema, activo y contrato tecnológico tiene un responsable designado y conocido

Estrategia	Las decisiones tecnológicas se adoptan en función de los objetivos institucionales y no de la oferta disponible
Adquisición	Las adquisiciones responden a necesidades justificadas, con análisis de alternativas y condiciones de reversibilidad
Desempeño	Los servicios se dimensionan y evalúan contra niveles de servicio e indicadores definidos
Conformidad	La gestión tecnológica cumple la normativa aplicable, en particular la de protección de datos personales y control interno
Comportamiento humano	Las soluciones consideran las capacidades reales del personal y se acompañan de capacitación

Fuente: Elaboración propia a partir de la norma ISO/IEC 38500:2024.

5.4. Diagnóstico de la situación actual

El diagnóstico se construyó mediante revisión documental de los instrumentos de planificación, el inventario patrimonial y la documentación contractual de la empresa, complementada con entrevista al responsable de la Unidad de TIC y observación técnica de los activos. La información se presenta diferenciando lo verificado en documentos institucionales de lo que permanece pendiente de validación técnica.

5.4.1. Infraestructura tecnológica

El inventario patrimonial registra noventa y un activos tecnológicos con un valor histórico acumulado de USD 73.870,09. El equipamiento de usuario final y los periféricos de impresión predominan sobre la infraestructura central. El 40,7 % de los activos se encuentra en estado regular, malo o en reposición, y el 59,3 % ha superado la vida útil registrada, con un valor histórico acumulado de USD 35.379,51.

La infraestructura central se compone de un servidor adquirido en 2019 y de equipamiento de red incorporado en 2025 —rack de piso, switch de núcleo de capa tres, punto de acceso y almacenamiento en red de 10 TB—, que representa un fortalecimiento significativo de la capacidad instalada. El hallazgo determinante no se refiere al equipamiento sino a su documentación: no se dispone de diagramas físico ni lógico de la red, ni de registro de enlaces, direccionamiento, segmentación, accesos remotos, redundancia o monitoreo.

En materia de continuidad, existen almacenamiento en red y respaldos incluidos en el servicio de gestión documental, pero no se documentan la política institucional de respaldos, su frecuencia, retención y cifrado, los tiempos objetivo de recuperación y de punto de recuperación, ni la ejecución de pruebas de restauración.

5.4.2. Aplicaciones y sistemas de información

Se identificaron siete aplicaciones y sistemas, de los cuales dos concentran la criticidad institucional. El sistema de planificación de recursos empresariales, en producción desde febrero de 2026, soporta los procesos financieros y tributarios, incluidas la emisión, la facturación electrónica y la recaudación. El sistema de gestión documental opera bajo modalidad de servicio en la nube con veintitrés licencias y reconoce la propiedad de la información a favor de la empresa.

Condición crítica. La infraestructura que soporta el sistema de recaudación se encuentra en una plataforma de nube pública administrada bajo la cuenta corporativa del proveedor implementador, de modo que la institución no ejerce control directo sobre las credenciales de administración, los respaldos, la configuración de red ni los procedimientos de recuperación de su sistema más crítico.

El portafolio presenta además una brecha de cobertura: no se identifican sistemas para mesa de ayuda, mantenimiento por órdenes de trabajo, control de combustible, optimización de rutas, trazabilidad y pesaje de residuos, indicadores ambientales ni inteligencia de negocios.

5.4.3. Datos e información

Se identificaron nueve fuentes de información institucional, entre las que destacan por su criticidad los datos de contribuyentes, contratos y servicios, y los datos de emisiones, facturas, pagos y cartera. No se encontraron indicadores institucionales de calidad de datos en ninguna de las ocho dimensiones evaluadas, ni asignación formal de propietarios funcionales y custodios técnicos, ni diccionario institucional.

5.4.4. Cobertura tecnológica de los procesos

El contraste entre los procesos de la cadena de valor institucional y los sistemas que efectivamente los soportan revela una cobertura asimétrica e inversa a la misión de la empresa.

Tabla 2. Cobertura tecnológica de los procesos institucionales

Cobertura	Procesos	Observación
Alta	Gestión documental; registro de usuarios; catastro y contratos de residuos; emisión de tasas; facturación electrónica; recaudación y cartera; tesorería	Soportados por los dos sistemas principales; requieren formalización de reglas, cierres y auditoría
Parcial	Planificación y seguimiento; control de flota; mantenimiento vehicular; barrido, recolección y transporte; compras públicas; atención al usuario	Soporte fragmentado en herramientas ofimáticas o plataformas no documentadas
Baja o nula	Control de asistencia; disposición final y gestión ambiental; bodega e inventarios; soporte TIC	Dispositivos deteriorados o ausencia de aplicación identificada

Fuente: Elaboración propia a partir de la cadena de valor del PEI 2026–2030.

5.4.5. Capacidad del área de tecnologías de la información

La función tecnológica se ejerce a través de un único cargo técnico, al que el inventario asigna quince activos como custodio, entre ellos el servidor institucional, los equipos de red, el almacenamiento y el propio sistema de recaudación. Siete funciones propias de una unidad de TI —gobierno y planificación, administración de infraestructura, administración de aplicaciones, seguridad, soporte, gestión de datos y gestión de proveedores— se ejercen de manera concentrada o no se ejercen formalmente. No se dispone de registros de incidentes, solicitudes, tiempos de atención ni disponibilidad.

5.4.6. Presupuesto, contratos y proveedores

La inversión histórica en activos tecnológicos se concentra en los años recientes: USD 18.944,44 en 2024, USD 8.034,14 en 2025 y USD 11.512,00 en 2026. Estos valores no constituyen el presupuesto total de tecnologías de información, por cuanto no incorporan telecomunicaciones, servicios en la nube, licencias recurrentes, soporte, mantenimiento, seguridad, capacitación ni remuneraciones. De ocho relaciones con incidencia tecnológica identificadas, solo tres cuentan con instrumento contractual plenamente documentado.

5.4.7. Valoración de la capacidad de los dominios

La valoración se realizó sobre diez dominios derivados de los referentes técnicos señalados en el apartado 5.2.2, mediante una escala ordinal de cero a cinco. El resultado promedio es de 1,5 sobre 5, correspondiente a un nivel inicial con prácticas parcialmente gestionadas. La valoración tiene carácter documental y preliminar, y no constituye una evaluación formal de madurez.

Tabla 3. Valoración de la capacidad de los dominios de la función de TI

Dominio	Nivel	Situación verificada
Gobierno y planificación de TI	1	Sin plan de TI, comité, cartera de proyectos ni indicadores propios
Gestión de activos	2	Inventario patrimonial actualizado; sin campos técnicos, mantenimiento ni criticidad
Infraestructura y red	2	Equipamiento disponible; sin arquitectura documentada, monitoreo ni gestión de capacidad
Gestión de aplicaciones	2	Dos sistemas documentados; sin portafolio completo ni gestión del ciclo de vida
Datos e información	1	Fuentes identificadas; sin gobierno integral ni métricas de calidad
Soporte y gestión de servicios	1	Sin mesa de ayuda, catálogo, acuerdos de nivel de servicio ni base de conocimiento
Seguridad de la información	1	Riesgos reconocidos en contratos; sin políticas, controles ni indicadores
Continuidad y respaldos	2	Recursos disponibles; sin política, tiempos objetivo ni pruebas
Proveedores y contratos	2	Procesos y administradores existentes; sin registro consolidado ni evaluación
Medición y mejora	1	Sin indicadores propios de la función de TI
Dominio	**Nivel**	**Situación verificada**
Promedio	1,5	Nivel inicial con prácticas parcialmente gestionadas

Fuente: Elaboración propia. Escala: 0 inexistente, 1 inicial, 2 gestionado parcialmente, 3 definido, 4 medido, 5 optimizado.

5.4.8. Síntesis de brechas

Tabla 4. Brechas identificadas y objetivo estratégico de TI que las atiende

Brecha	Severidad	Objetivo
El sistema crítico opera sobre infraestructura administrada por un proveedor externo	Muy alta	OETI-1

Los respaldos y la restauración no están formalizados ni probados	Muy alta	OETI-2
El 40,7 % de los activos está deteriorado y el 59,3 % superó su vida útil	Alta	OETI-2
No existe inventario técnico ni documentación de la arquitectura de red	Alta	OETI-2
Los activos y las funciones técnicas se concentran en un solo cargo	Alta	OETI-6
El gobierno y la calidad de los datos no están formalizados	Alta	OETI-5
No existen controles de seguridad ni política de protección de datos	Alta	OETI-3
No se identifica mesa de ayuda ni indicadores de servicio	Media-alta	OETI-6
Los procesos misionales carecen de soporte tecnológico especializado	Media-alta	OETI-4
Los contratos y costos recurrentes no están consolidados	Media-alta	OETI-1
La línea de reporte de la Unidad de TIC no está definida formalmente	Media	OETI-1

Fuente: Elaboración propia.

5.5. Alineación estratégica

El plan se alinea con los objetivos estratégicos del Plan Estratégico Institucional 2026–2030, en particular con el objetivo estratégico cinco, relativo a la digitalización de la gestión institucional, y con el objetivo estratégico seis, relativo a la modernización institucional y la gobernanza. Adicionalmente, contribuye a los objetivos uno, dos, tres y cuatro mediante la provisión de información para la economía circular, la gestión ambiental, la participación ciudadana y la sostenibilidad financiera.

Tabla 5. Necesidades de información derivadas de los objetivos institucionales

Objetivo institucional	Necesidad de información	Cobertura actual
OE1. Economía circular y reducción de residuos	Volúmenes generados, recuperados y dispuestos por cantón y tipo de material; trazabilidad y pesaje	Nula
OE2. Resiliencia ambiental y cambio climático	Registro de lixiviados, biogás y emisiones; consumo energético y de combustible	Nula
OE3. Participación ciudadana y cultura ambiental	Reportes y reclamos ciudadanos con trazabilidad; cobertura de campañas	Parcial
Objetivo institucional	**Necesidad de información**	**Cobertura actual**
OE4. Sostenibilidad y estabilidad financiera	Emisión, recaudación, cartera vencida, costos por servicio y por ruta	Alta en recaudación; nula en costeo
OE5. Innovación tecnológica y digitalización	Estado de la infraestructura, disponibilidad de servicios, indicadores de TI	Baja
OE6. Modernización institucional y gobernanza	Cumplimiento de objetivos e indicadores, control interno y capacitación	Parcial

Fuente: Elaboración propia a partir del PEI 2026–2030.

5.6. Direccionamiento estratégico de TI

5.6.1. Objetivos estratégicos de tecnologías de información

Tabla 6. Objetivos estratégicos de TI y alineación institucional

Código	Objetivo estratégico de TI	Alineación
OETI-1	Establecer el gobierno de las tecnologías de información y recuperar el control institucional sobre la infraestructura que soporta los sistemas críticos	OE5, OE6
OETI-2	Asegurar la continuidad operativa de los servicios tecnológicos y modernizar la infraestructura conforme a criterios de criticidad	OE5, OE6
OETI-3	Implantar controles de seguridad de la información y cumplir las obligaciones de protección de datos personales	OE5, OE6
OETI-4	Extender la cobertura del portafolio de aplicaciones hacia los procesos agregadores de valor	OE1, OE2, OE3
OETI-5	Formalizar el gobierno de los datos institucionales y habilitar la analítica para la toma de decisiones	OE1, OE2, OE4
OETI-6	Fortalecer las capacidades del talento humano tecnológico e institucionalizar la gestión de servicios de TI	OE5, OE6

Fuente: Elaboración propia.

5.6.2. Situación objetivo por dominio

La meta agregada del plan consiste en elevar la valoración promedio de los diez dominios de 1,5 a 3,6 sobre 5 al año 2030. Las metas no son uniformes: resultan más exigentes en los dominios que dependen de decisiones de organización y más conservadoras en los que dependen de inversión sostenida o de personal adicional.

Tabla 7. Situación objetivo por dominio de la función de TI

Dominio	Situación objetivo 2030	Nivel (actual → meta)
Gobierno y planificación de TI	Plan aprobado por el Directorio, comité en funcionamiento y tablero de indicadores en operación	1 → 4
Gestión de activos	Inventario técnico completo con criticidad, garantía y ciclo de vida, revisado semestralmente	2 → 4
Infraestructura y red	Arquitectura documentada, segmentación y monitoreo activos; parque renovado por criticidad	2 → 3
Gestión de aplicaciones	Portafolio aprobado con propietarios y ciclo de vida; procesos misionales con soporte especializado	2 → 4
Dominio	**Situación objetivo 2030**	**Nivel (actual → meta)**
Datos e información	Gobierno de datos formalizado, diccionario institucional e indicadores de calidad en operación	1 → 3
Soporte y gestión de servicios	Mesa de ayuda con catálogo, acuerdos de nivel de servicio e informes mensuales	1 → 3
Seguridad de la información	Política aprobada y gestión documentada de accesos, parches, incidentes y vulnerabilidades	1 → 3

Continuidad y respaldos	Política de respaldos con tiempos objetivo definidos y pruebas de restauración anuales verificadas	2 → 4
Proveedores y contratos	Registro contractual consolidado con acuerdos de servicio, evaluación y calendario de renovaciones	2 → 4
Medición y mejora	Cuadro de mando de TI operativo con revisión trimestral	1 → 4

Fuente: Elaboración propia.

5.6.3. Componentes de la estrategia

Estrategia de sistemas de información del negocio. La Dirección Técnica incorporará soporte tecnológico para la planificación de rutas, el control de flota y la trazabilidad de residuos. La Dirección Administrativa Financiera consolidará el uso del sistema de planificación de recursos empresariales e incorporará el costeo por servicio y por ruta. Talento Humano restablecerá el control de asistencia sobre una solución confiable. La Gerencia General dispondrá de tableros de seguimiento de los objetivos institucionales. La ciudadanía contará con un canal digital de reporte y consulta con trazabilidad.

Estrategia de tecnología de información. Alojamiento de sistemas críticos bajo cuentas de titularidad institucional; documentación obligatoria de la arquitectura de red e inventario técnico actualizado; política de respaldos con copias en más de una ubicación, tiempos objetivo definidos y pruebas anuales verificadas; renovación del parque por criticidad y no por antigüedad; y preferencia por soluciones interoperables que eviten la dependencia de proveedor único.

Estrategia de gestión de SI/TI. Conformación del comité de tecnologías de información; definición formal de la línea de reporte de la Unidad de TIC; asignación de propietarios funcionales y custodios técnicos de los datos; registro contractual consolidado con administradores designados; y reporte trimestral de indicadores al comité y anual al Directorio.

5.7. Portafolio de proyectos y hoja de ruta

5.7.1. Clasificación del portafolio

Las aplicaciones actuales y previstas se clasifican según su contribución presente y futura al negocio. El cuadrante estratégico se encuentra actualmente vacío: las cuatro aplicaciones que lo integran corresponden en su totalidad a iniciativas por implementar, lo que refleja el desequilibrio estructural que el plan busca corregir.

Tabla 8. Clasificación del portafolio de aplicaciones

ESTRATÉGICAS	ALTO POTENCIAL
Plataforma de control operativo y georreferenciación de rutas. Sistema de trazabilidad y pesaje de residuos con indicadores ambientales. Canal digital de atención y reporte ciudadano. Tablero institucional de indicadores estratégicos.	Analítica avanzada sobre datos operativos y financieros. Sensórica e internet de las cosas en contenedores y flota. Automatización documental asistida por inteligencia artificial. Costeo por servicio y por ruta.
CLAVE PARA LAS OPERACIONES	**SOPORTE**

Sistema de emisión, rentas, facturación electrónica, recaudación y tesorería. Sistema de gestión documental institucional. Pasarelas de pago y canales de recaudación. Rastreo satelital de la flota. Infraestructura de red, almacenamiento y respaldos.	Portal web institucional. Control biométrico de asistencia. Videovigilancia. Sistema de diagnóstico vehicular. Mesa de ayuda y gestión de servicios de TI. Ofimática y correo institucional.

Fuente: Elaboración propia a partir de la matriz de McFarlan (Ward y Peppard, 2016).

5.7.2. Cartera priorizada de proyectos

La cartera se compone de doce proyectos priorizados según la severidad de la brecha que atienden, su contribución a los objetivos institucionales, su dependencia respecto de otros proyectos y los recursos requeridos.

Tabla 9. Cartera priorizada de proyectos del PETI 2027–2030

Código	Proyecto	Objetivo	Prioridad	Horizonte
P-01	Transferencia del control administrativo de la infraestructura del sistema crítico y plan de reversibilidad	OETI-1	Crítica	2026–2027
P-02	Política de respaldos, tiempos objetivo de recuperación y pruebas de restauración	OETI-2	Crítica	2026–2027
P-03	Inventario técnico de activos y documentación de la arquitectura de red	OETI-2	Crítica	2027
P-04	Conformación del comité de TI y aprobación del marco de gobierno	OETI-1	Crítica	2027
P-05	Registro contractual consolidado y acuerdos de nivel de servicio	OETI-1	Alta	2027
P-06	Mesa de ayuda, catálogo de servicios e indicadores de atención	OETI-6	Alta	2027
P-07	Renovación del parque tecnológico por criticidad y reposición del control de asistencia	OETI-2	Alta	2027–2030
P-08	Política de seguridad de la información y adecuación a la normativa de protección de datos	OETI-3	Alta	2027–2028
P-09	Gobierno de datos: propietarios, custodios, diccionario y reglas de calidad	OETI-5	Alta	2028
P-10	Plataforma de control operativo y georreferenciación de rutas	OETI-4	Alta	2028–2029
P-11	Canal digital de atención y reporte ciudadano	OETI-4	Media	2029
P-12	Tableros de indicadores y trazabilidad ambiental del centro de gestión	OETI-5	Media	2029–2030

Fuente: Elaboración propia. La secuencia responde a las dependencias entre proyectos: la analítica exige gobierno de datos previo, y este requiere el inventario técnico y la seguridad de los sistemas de origen.

5.7.3. Fichas de los proyectos de prioridad crítica

Los cuatro proyectos de prioridad crítica atienden brechas de severidad muy alta o constituyen prerrequisito de los demás, y ninguno exige inversión significativa. La

empresa puede iniciar la ejecución del plan sin esperar una asignación presupuestaria extraordinaria.

Tabla 10. Fichas de los proyectos de prioridad crítica

Campo	P-01	P-02	P-03	P-04
Objetivo del proyecto	Que la empresa administre directamente la cuenta, credenciales, respaldos y configuración de la infraestructura del sistema de recaudación	Que la empresa pueda recuperar sus sistemas críticos en un plazo conocido y verificado	Que exista un registro técnico completo de la infraestructura y de su arquitectura	Que las decisiones tecnológicas se adopten en una instancia formal con atribuciones definidas
Entregables	Cuenta institucional; acta de transferencia; plan de reversibilidad; cláusulas contractuales actualizadas	Política de respaldos aprobada; RTO y RPO definidos; informe de prueba de restauración	Inventario técnico; diagramas físico y lógico; base de configuración	Acta de conformación; reglamento del comité; línea de reporte formalizada
Responsable	Unidad de TIC y administrador del contrato	Unidad de TIC	Unidad de TIC	Gerencia General
Indicador de cierre	Credenciales administradas por la empresa	Prueba de restauración ejecutada y documentada	100 % de activos con ficha técnica	Comité sesionando trimestralmente
Dependencias	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna

Fuente: Elaboración propia.

5.7.4. Cronograma plurianual

Tabla 11. Cronograma de ejecución de la cartera

Proyecto	2026	2027	2028	2029	2030
P-01	Ejecución	Cierre			
P-02	Ejecución	Ejecución	Prueba anual	Prueba anual	Prueba anual
P-03		Ejecución	Mantenimiento	Mantenimiento	Mantenimiento
P-04		Ejecución	Operación	Operación	Operación
P-05		Ejecución	Operación	Operación	Operación
P-06		Ejecución	Operación	Operación	Operación
Proyecto	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**
P-07		Ejecución	Ejecución	Ejecución	Ejecución
P-08		Ejecución	Ejecución	Operación	Operación

P-09			Ejecución	Operación	Operación
P-10			Ejecución	Ejecución	Operación
P-11				Ejecución	Operación
P-12				Ejecución	Ejecución

Fuente: Elaboración propia. La fase de 2026 comprende únicamente acciones que no requieren asignación presupuestaria adicional.

5.7.5. Estimación referencial de inversión

La estimación tiene carácter referencial y preliminar. Los montos definitivos deberán establecerse mediante los estudios de mercado previstos en la normativa de contratación pública y contar con la certificación presupuestaria correspondiente. La inversión promedio anual resultante es consistente con el nivel de gasto tecnológico ya ejecutado por la empresa en 2024 y 2026.

Tabla 12. Estimación referencial de inversión por objetivo estratégico de TI

Objetivo	Componentes principales	Estimación	%
OETI-1. Gobierno de TI	Migración y titularidad de infraestructura, asesoría especializada, formalización contractual	USD 12.000	13,8
OETI-2. Continuidad e infraestructura	Renovación por criticidad, reposición del control de asistencia, respaldo y monitoreo	USD 34.000	39,1
OETI-3. Seguridad de la información	Controles perimetrales, licenciamiento, adecuación normativa y auditoría de accesos	USD 11.000	12,6
OETI-4. Portafolio de aplicaciones	Plataforma de control operativo, canal digital ciudadano e integraciones	USD 18.000	20,7
OETI-5. Datos y analítica	Gobierno de datos, depuración, tableros e instrumentación de trazabilidad	USD 7.000	8,0
OETI-6. Capacidades y servicios	Mesa de ayuda, capacitación y certificación del personal técnico	USD 5.000	5,7
Total 2027–2030	Inversión promedio anual aproximada de USD 21.750	USD 87.000	100,0

Fuente: Elaboración propia. Estimación referencial; no constituye presupuesto aprobado.

5.8. Gobierno, comunicación y gestión del cambio

5.8.1. Comité de tecnologías de información

Se conforma el comité de tecnologías de información como instancia de decisión sobre la cartera y de seguimiento del plan. Estará presidido por la Gerencia General e integrado por la Dirección Técnica, la Dirección Administrativa Financiera y la Unidad de TIC, y sesionará trimestralmente. Sus atribuciones comprenden la priorización de la cartera, la aprobación de cambios en el plan, la revisión de los indicadores y la elevación del informe anual al Directorio.

5.8.2. Roles y responsabilidades

Tabla 13. Roles y responsabilidades en la ejecución del plan

Instancia	Responsabilidad
Directorio	Aprobar el plan y los programas plurianuales de inversión; evaluar su ejecución anual
Gerencia General	Presentar el plan al Directorio; presidir el comité; asegurar la asignación de recursos
Comité de TI	Priorizar la cartera, revisar indicadores trimestralmente y resolver desviaciones
Unidad de TIC	Ejecutar los proyectos, administrar los servicios y reportar el avance
Direcciones Técnica y Administrativa Financiera	Actuar como propietarias funcionales de los procesos y de los datos de su ámbito
Talento Humano	Coordinar la capacitación asociada a cada despliegue
Administradores de contrato	Verificar el cumplimiento de los niveles de servicio y las condiciones de reversibilidad

Fuente: Elaboración propia.

5.8.3. Comunicación y gestión del cambio

La brecha tecnológica y la resistencia interna al cambio constituyen uno de los riesgos de nivel alto reconocidos por la propia institución. Su tratamiento no es técnico sino comunicacional y formativo, por lo que el plan incorpora una matriz de comunicación por públicos y tres medidas de acompañamiento aplicables a cada proyecto.

Tabla 14. Matriz de comunicación del plan

Público	Contenido	Canal	Periodicidad	Responsable
Directorio	Aprobación, avance de la cartera, indicadores y requerimientos presupuestarios	Informe y sesión	Anual	Gerencia General
Gerencia General	Estado de proyectos, desviaciones y decisiones requeridas	Informe del comité	Trimestral	Comité de TI
Direcciones	Iniciativas que afectan sus procesos y responsabilidades como propietarias	Reunión y acta	Trimestral	Unidad de TIC
Personal de las cuatro zonas	Qué cambia en su trabajo, cuándo y qué capacitación recibirá	Capacitación y guía de uso	Antes y después de cada despliegue	Unidad de TIC y Talento Humano
Ciudadanía	Nuevos canales digitales y cómo utilizarlos	Portal, redes y campañas	Al habilitar cada servicio	Comunicación Social
Proveedores	Interoperabilidad, propiedad de datos, niveles de servicio y reversibilidad	Documentación contractual	Al contratar y renovar	Administrador del contrato

Fuente: Elaboración propia.

Las tres medidas de acompañamiento son: participación temprana de los usuarios en la definición de requisitos; capacitación previa al despliegue, sin la cual ningún sistema entra en producción; y acompañamiento posterior durante las primeras semanas de operación, con registro de las dificultades encontradas.

5.9. Seguimiento y evaluación

El seguimiento se ejerce conforme al ciclo evaluar–dirigir–monitorizar de la norma ISO/IEC 38500:2024 y se apoya en un cuadro de mando con línea base verificada, de modo que el avance se mida contra un punto de partida documentado y no contra apreciaciones cualitativas.

Tabla 15. Cuadro de mando de tecnologías de información

Perspectiva	Indicador	Línea base 2026	Meta 2030
Contribución institucional	Procesos de la cadena de valor con soporte tecnológico alto	7 de 18	13 de 18
Contribución institucional	Objetivos institucionales con información sistematizada disponible	2 de 6	6 de 6
Usuario	Requerimientos atendidos dentro del nivel de servicio comprometido	Sin registro	85 %
Usuario	Trámites y servicios ciudadanos disponibles por canal digital	0	4
Procesos internos	Valoración promedio de capacidad de los diez dominios	1,5 / 5	3,6 / 5
Procesos internos	Activos tecnológicos con ficha técnica completa	0 %	100 %
Procesos internos	Sistemas críticos con prueba de restauración anual verificada	0 de 2	2 de 2
Procesos internos	Contratos con administrador, acuerdo de servicio y calendario de renovación	3 de 8	8 de 8
Aprendizaje y crecimiento	Funciones de TI con responsable formalmente designado	1 de 7	7 de 7
Aprendizaje y crecimiento	Horas anuales de capacitación técnica por servidor del área	Sin registro	40

Fuente: Elaboración propia.

5.9.1. Rangos de valoración

Tabla 16. Rangos de valoración de los indicadores del plan

Rango de cumplimiento	Valoración	Acción requerida
Igual o superior al 90 %	Satisfactorio	Mantener y documentar la práctica
Entre el 70 % y el 89 %	Aceptable	Identificar causas de desviación y ajustar
Entre el 50 % y el 69 %	Deficiente	Plan de acción correctivo aprobado por el comité
Inferior al 50 %	Crítico	Revisión del proyecto y decisión del comité sobre su continuidad

Fuente: Elaboración propia.

5.9.2. Informes

- Informe trimestral de avance de la cartera y de los indicadores, elaborado por la Unidad de TIC y conocido por el comité.

- Informe anual de ejecución del plan, presentado por la Gerencia General al Directorio.
- Evaluación integral al cierre de 2030, que servirá de línea base para el siguiente ciclo de planificación.

5.10. Gestión de riesgos del plan

Tabla 17. Riesgos de implementación y medidas de tratamiento

Riesgo	Nivel	Tratamiento
Discontinuidad de los proyectos por cambio de autoridades	Alto	Aprobación formal por el Directorio, incorporación a la programación plurianual y reporte público de avance
Insuficiencia presupuestaria derivada de la morosidad en el pago de tasas	Alto	Escalonamiento por criticidad, priorización de iniciativas de bajo costo y gestión de cofinanciamiento
Resistencia interna al cambio y brecha digital del personal	Alto	Capacitación previa a cada despliegue, participación de los usuarios y acompañamiento posterior
Sobrecarga del único cargo técnico ante la ejecución simultánea	Alto	Secuenciación de la cartera, contratación de apoyo especializado y documentación de procedimientos
Incidente de seguridad durante la transición de la infraestructura crítica	Alto	Ventana controlada, respaldo verificado previo y procedimiento de reversión
Dependencia de proveedor único en las nuevas soluciones	Medio	Exigencia contractual de interoperabilidad, propiedad de los datos y reversibilidad
Incumplimiento de la normativa de protección de datos durante la adecuación	Medio	Priorización del proyecto P-08 y designación temprana del responsable de tratamiento

Fuente: Elaboración propia. Los riesgos guardan correspondencia con los identificados en la matriz institucional del PEI 2026–2030.

5.10.1. Factores críticos de éxito

- Aprobación del plan por el Directorio, de modo que su vigencia no dependa de la permanencia de las autoridades que lo impulsan.
- Definición formal de la línea de reporte de la Unidad de TIC y de sus atribuciones sobre las decisiones tecnológicas.
- Asignación presupuestaria plurianual sostenida, incorporada al Plan Anual de Contrataciones.
- Participación efectiva de las direcciones como propietarias funcionales de los procesos y de los datos.
- Fortalecimiento del talento humano tecnológico, sin el cual la cartera excede la capacidad operativa disponible.

6. Documentos de Referencia

- Ley Orgánica de Empresas Públicas.

- Ley Orgánica de Protección de Datos Personales.
- Ley Orgánica para la Transformación Digital y Audiovisual.
- Política Pública para la Transformación Digital del Ecuador 2025–2030.
- Normas de Control Interno para las entidades, organismos del sector público y de las personas jurídicas de derecho privado que dispongan de recursos públicos.
- ISO/IEC 38500:2024. Gobierno de las tecnologías de la información para la organización.
- ISO/IEC 27001 e ISO/IEC 27002. Gestión de la seguridad de la información y controles asociados.
- ITIL 4. Prácticas de gestión de servicios de tecnologías de información.
- TOGAF, versión 10. Marco de arquitectura empresarial.
- Ward, J., y Peppard, J. (2016). The strategic management of information systems: Building a digital strategy.

7. Normativa Interna

- Plan Estratégico Institucional de la EMMAIPC-EP 2026–2030.
- Ordenanza de constitución de la EMMAIPC-EP.
- Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos de la EMMAIPC-EP.

8. Anexos

- No aplica para este documento.

El Plan Estratégico de Tecnologías de Información 2027–2030 se somete a conocimiento y aprobación del Directorio de la Empresa Pública Municipal Mancomunada de Aseo Integral de los cantones Cañar, Biblián, El Tambo y Suscal, conforme a la atribución establecida en el artículo 9 de la Ley Orgánica de Empresas Públicas, para constancia de lo cual suscriben:

PRESIDENTE DEL DIRECTORIO **SECRETARIO/A**

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Alex Geovanny Quindi Alulema portador de la cédula de ciudadanía N.º **0302547013**. En calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación "**Planificación estratégica de tecnologías de información para la gestión de TI en la empresa EMMAIPC-EP**" de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cañar, 29 de septiembre 2026



Alex Geovanny Quindi Alulema

C.I. 0302547013