

**MODELO DE GOBIERNO Y GESTIÓN CORPORATIVO DE TI, PARA  
MONITOREAR LAS ALIANZAS PÚBLICO PRIVADAS (APP) Y CONCESIONES,  
EN EMPRESAS DE TRANSPORTE MASIVO.**

**Caso de Estudio: Transmilenio S.A.**

**FABRIZIO BOLAÑO LOPEZ**



**UNIVERSIDAD DEL NORTE  
División de Ingeniería  
Maestría en Gobierno de Tecnología Informática  
BARRANQUILLA  
Junio de 2021**

## CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCIÓN .....	6
1 DESCRIPCION DEL PROBLEMA.....	8
2 JUSTIFICACION .....	13
3 OBJETIVOS .....	14
3.1    Objetivo General.....	14
3.2    Objetivos Específicos.....	14
4 METODOLOGIA.....	15
5 MARCO CONCEPTUAL.....	17
5.1    Desafíos de la Movilidad Sostenible en el Mundo.....	17
5.2    Mobility as a Service (MaaS) - Movilidad como Servicio.....	20
5.3    Desafíos del Transporte Masivo en Ciudades de Colombia. ....	22
5.4    Plan Maestro de Movilidad en Bogotá. ....	23
5.4.1    Cifras de la Movilidad en Bogotá.....	25
5.4.2    Alcance y definición de la Gobernanza Empresarial y su relación con la Gobernanza del Negocio y de TI del Transporte Masivo .....	28
5.5    Modelo de Gobierno y Gestión (GyG) para el sector de Movilidad y Transporte Masivo.....	33
5.5.1    Desafíos en el Gobierno de TI para Empresas de Transporte Masivo 35	
5.5.2    Asociaciones Público Privadas .....	36
5.5.3    Algunas Iniciativas Internacionales .....	38
5.5.4    Referentes sobre Marcos de Gobierno de TI .....	43
5.6    Marco Referencial.....	47
5.6.1    Gobernanza Empresarial .....	47
5.6.2    Gobierno de TI .....	47
6 PROPUESTA DE MODELO DE GOBIERNO Y GESTION DE TI. ....	49
6.1    Componentes de Gobierno.....	49
6.2    Componentes de Gestión .....	50
6.3    Componentes de Operación .....	50
6.4    Componentes Transversales .....	51
7 CASO DE ESTUDIO – TRANSMILENIO S.A.....	52
7.1    Contexto de Transmilenio S.A. ....	52
7.2    Brechas y Retos Estratégicos a Resolver.....	54
7.3    Propuesta del Plan de Implementación del Modelo de GyG.....	57

7.3.1	Identificación de los objetivos estratégicos de la organización seleccionada. ....	58
7.3.2	Alineación de los objetivos estratégicos y metas empresariales de la organización con las metas de alineamiento de COBIT 2019. ....	60
7.3.3	Priorización de las metas de empresariales (COBIT 2019) en relación con la gestión de terceros y proveedores a través de un juicio de expertos. ..	61
7.3.4	Relacionamiento de las metas empresariales con las metas de alineamiento identificadas por los expertos.....	62
7.3.5	Identificación y selección de los procesos de TI relevantes para el monitoreo de Concesionarios y Alianzas Publico Privadas relacionadas con la operación y prestación del servicio. ....	64
7.3.6	Descripción de los procesos seleccionados y definición de métricas.	68
	Componentes de Gobierno de TI. ....	68
	Componentes de Gestión de TI.....	72
•	Gestionar la Estrategia.....	72
•	Gestionar el Portafolio.....	74
•	Gestionar la Innovación.....	76
•	Gestionar los Recursos Humanos.....	77
•	Gestionar las Relaciones .....	79
•	Gestionar los Acuerdos de Servicio .....	81
•	Gestionar los Proveedores.....	83
	Componentes de Operación de TI.....	87
•	Gestión de la Configuración (CM) .....	87
•	Gestión del Desempeño y la Medición (MPM) .....	88
•	Monitoreo y Control (MC) .....	89
•	Selección de Proveedores (SSS).....	90
•	Aseguramiento de la Calidad del Proceso (PQA) .....	91
•	Gestión de Acuerdos de Proveedores (SAM) .....	92
7.3.7	Análisis de Brechas (GAP).....	93
	A continuación, se presenta el análisis de brecha realizado para las prácticas de los componentes de Gestión y Operación de TI:.....	93
7.4	Análisis de Resultados y Propuestas de Mejoras .....	99
7.4.1	Mejora del Modelo Organizacional.....	99
7.4.2	Proyectos de Mejora para la Movilidad y el Transporte Masivo. ....	101
8	CONCLUSIONES.....	103
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	104

## LISTA DE FIGURAS

Pág.

Ilustración 1. Esquema General Concesiones y APP. Fuente: Elaboración Propia	9
Ilustración 2. Flujo de Operación entre EP - Concesiones y/o APP. Fuente: Elaboración Propia	10
Ilustración 3. 5I's y 5C's del Transporte Sostenible.[1]	18
Ilustración 4. Impacto del Transporte Sostenible.[1]	19
Ilustración 5. Diagrama Conceptual de MaaS.[2]	20
Ilustración 6. Diagrama del Ecosistema de un MaaS.[3]	21
Ilustración 7. Desafíos del Transporte Masivo en Colombia.[4]	22
Ilustración 8. Objetivos del Plan Maestro de Movilidad de Bogotá.[5]	24
Ilustración 9. Evolución Anual de la Demanda Troncal (2018 Vs 2019).	26
Ilustración 10. Evolución del Promedio Semanal en el Componente Zonal SITP	26
Ilustración 11. TI + TO en el Transporte Masivo. Fuente: Elaboración Propia	30
Ilustración 12. Modelo de GyG Corporativo para Transporte Masivo. Fuente: Elaboración Propia	34
Ilustración 13. Sistema Conceptual de Medición – Okudan y Budaya[10]	38
Ilustración 14. Ecosistema Smart City – Ooms, Caniels y Roijakkers[11]	39
Ilustración 15. Framework de Incentivos en una APP – Kile y Wald[12]	40
Ilustración 16. Framework Teórico – Kile y Wald[12]	41
Ilustración 17. Modelo de Riesgos para los suministros - Mhelembe y Mafini[14]	42
Ilustración 18. Propuesta Marco de Gobierno IT - Mathase[15]	44
Ilustración 19. Ventajas y Desventajas Modelos de Gestión - Toapanta[16]	45
Ilustración 20. Modelo de Gobierno y Gestión Corporativo de TI para Monitorear las Alianzas Público Privadas. Fuente: Elaboración Propia	49
Ilustración 21. Esquema de Implementación del Modelo de GyG de TI.	57
Ilustración 22. Tabla de relacionamiento de las Metas Empresariales y Metas de alineamiento COBIT 2019.[20]	63
Ilustración 23. Resultado Relacionamiento Metas Empresariales y Metas de Alineamiento.	64
Ilustración 24. Tabla de Mapeo COBIT y CMMI[21]	67
Ilustración 25. Modelo Gobierno y Gestión de TI para Transmilenio. Fuente: Elaboración Propia	68
Ilustración 26. Análisis GAP para el proceso de Gestionar la Estrategia. Fuente: Elaboración Propia	94
Ilustración 27. Análisis GAP para el proceso de Gestionar el Portafolio. Fuente: Elaboración Propia	94
Ilustración 28. Análisis GAP para el proceso de Gestionar la Innovación. Fuente: Elaboración Propia	95

Ilustración 29. Análisis GAP para el proceso de Gestionar los Recursos. Fuente: Elaboración Propia.....	96
Ilustración 30. Análisis GAP para el proceso de Gestionar las Relaciones. Fuente: Elaboración Propia.....	97
Ilustración 31. Análisis GAP para el proceso de Gestionar los Acuerdos de Servicio. Fuente: Elaboración Propia. ....	98
Ilustración 32. Análisis GAP para el proceso de Gestionar los Proveedores. Fuente: Elaboración Propia.....	98
Ilustración 33. Organigrama Matricial Propuesto para Transmilenio.....	100

## INTRODUCCIÓN

El creciente desarrollo tecnológico y científico experimentado durante las últimas décadas ha generado nuevos retos en los diferentes ámbitos de la economía global. Es así como a diario los países enfrentan nuevos desafíos para atender las necesidades sociales de las poblaciones de manera oportuna, eficaz y con altos estándares de calidad.

Particularmente, Colombia es uno de esos países que ha venido logrando notables niveles de desarrollo y ha tratado de adaptar y modernizar su sistema de inversión pública para atender los desafíos que han surgido en materia de educación, salud, logística, comercio, medio ambiente, transporte, vías, desarrollo tecnológico, entre otros. Uno de los principales retos de muchos países del mundo y en especial de Colombia, es el transporte sostenible, el cual es fundamental para avanzar en la realización de la promesa de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y en la consecución de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible promulgados por la ONU.

El transporte sostenible es el factor transversal para apoyar el crecimiento inclusivo, la creación de empleo, la reducción de la pobreza, el acceso a los mercados, el empoderamiento de las mujeres y el bienestar de las personas con discapacidad y otros grupos vulnerables. También es esencial para nuestros esfuerzos por luchar contra el cambio climático, reducir la contaminación atmosférica y mejorar la seguridad vial.

Debido a la complejidad del territorio y de la población colombiana, resulta difícil para el gobierno en muchos casos satisfacer todas las necesidades y retos de los grupos sociales ya sea en la realización de obras o en la prestación de servicios públicos, por no contar con la totalidad de recursos y/o capacidad técnica-científica que le permita generar estos desarrollos. Ante esta realidad, el estado colombiano se vio en la necesidad de crear nuevas tipologías de financiación y ejecución de proyectos que le permitieran apoyar su gestión, y es a partir de ahí que surge un mecanismo legal que se denominó: Sistema de Concesión. Este tipo de contrato está amparado en el artículo 365 de la Constitución Política de Colombia donde le permite al estado prestar directa o indirectamente los servicios públicos que le son inherentes a su finalidad social.

Como factor complementario se crearon también la figura de Alianzas Público-Privadas (APP) las cuales tienen como propósito realizar la unión de esfuerzos entre los diferentes niveles de gobierno y los empresarios para impulsar, desarrollar y mantener obras en los diferentes sectores de la economía. También es posible, que este tipo de asociación opere para ofertar servicios públicos vitales, sirviéndose de experiencia, innovación y apalancamiento financiero de compañías privadas.

Los contratos de concesión pueden desarrollarse de dos maneras: con o sin esquema de APP. Todos los contratos de concesión se rigen por las normas de la contratación pública, Ley 80 de 1993 y Ley 1150 de 2007, no obstante, al estructurarse como APP deberán regirse por estas normas, salvo en lo previsto en la Ley 1508 de 2012, modificada y adicionada por la Ley 1882 de 2018.

A pesar de esta reglamentación, se han detectado muchas dificultades en temas de monitoreo, vigilancia y control para las entidades públicas que los ofertan y que tienen la responsabilidad de gestionarlos. Estas dificultades empiezan en los pliegos de condiciones administrativas, legales y técnicas, pasan por los vacíos en las matrices y estimaciones de riesgos y por lo general se mantienen durante gran parte del tiempo de ejecución del contrato de concesión trayendo consigo grandes conflictos entre los que se destacan: demoras en las fechas de entregas, deterioro en la prestación del bien y/o servicio, mala calidad en los desarrollos y en muchos casos pleitos legales, impactando finalmente en el descontento de la ciudadanía.

El presente proyecto pretende proponer un Modelo de Gobierno y Gestión Corporativo de TI, para Monitorear las Alianzas Público Privadas (App) y Concesiones, en Empresas de Transporte Masivo de manera acertada, alineado la estrategia corporativa del ente territorial con la gobernanza de los recursos de TI, adicionalmente se incluirá la propuesta de implementación del modelo definido a manera de caso de estudio en la entidad Transmilenio S.A. de la ciudad de Bogotá.

# 1 DESCRIPCION DEL PROBLEMA

Los contratos de concesión y/o de asociación pública-privada (APP) se convirtieron en herramientas valiosas a principios de los noventa en la mayoría de los países de Latinoamérica para responder a los retos de desarrollo de infraestructura y modernización que enfrentaban los países; su principal novedad fue la posibilidad de una mayor participación del capital privado hecha a través de privatizaciones y concesiones. Estos contratos son, en la práctica, el mecanismo legal que permitirá que la inversión social de un país se pueda maximizar, y usualmente se caracterizan por largos plazos de duración.

En América Latina, como en muchos otros países del mundo, comenzaron a gestarse varios problemas críticos con estos tipos de contratos tales como: modificaciones contractuales recurrentes, objetivos y metas inconclusas, débiles matrices y estimaciones de riesgo, incumplimientos, deterioro en la prestación del bien y/o servicio, fallas en la calidad de los entregables, diferencias en los tiempos de entrega, problemas de disponibilidad de información a los usuarios finales, procesos de reorganización y liquidaciones de empresas.

Particularmente en Colombia se han utilizado estos formatos de Concesión y Alianzas Público Privadas (APP) para el desarrollo de contratos en diferentes sectores entre los que se destacan el de Infraestructura, Educación, Salud, Medio Ambiente, Servicios Públicos y Transporte entre otros. Para estos dos últimos sectores encontramos específicamente el *Transporte Masivo* como un punto de intersección ideal para este tipo de contratos.

Actualmente las principales ciudades de Colombia cuentan con un Sistema de Transporte Masivo que ha venido respondiendo a las necesidades de movilidad de los ciudadanos. En la mayoría de estas ciudades es común encontrar contratos de Concesión y/o APP para desarrollar alguno de los elementos de la cadena de valor de este servicio público tales como: La operación y mantenimiento de la flota de buses, el control y supervisión del sistema de recaudo, el control y supervisión del sistema de control de flota, la construcción de corredores viales, el desarrollo de la infraestructura e inmobiliario entre otros.

La interacción entre los diferentes actores de este ecosistema del Transporte Masivo ha generado unas dinámicas complejas que se resumen a continuación:

- Contratos de Concesión: La relación entre las entidades públicas y las APP y/o concesionarios están regidas por un contrato de concesión de varios años de operación.

- **Supervisión:** La supervisión y control de estos contratos en algunos casos los realiza directamente la entidad pública a cargo y en otros a través de una compañía especializada denominada Interventoría
- **Coordinación Variable:** Varias dependencias interactúan con la compañía de Interventoría pero solo una de ellas es la encargada de aprobar sus actividades y entregables. Durante el tiempo de concesión es posible que cambie la dependencia encargada de la Interventoría.
- **Superposición de Contratos:** Los contratos con las interventorías son generalmente menores al contrato de la concesión. En una obra y/o servicio pueden intervenir uno o varios concesionarios o APP.
- **Baja Interoperabilidad entre los actores:** Es común encontrar vacíos contractuales para compartir información o desarrollar actividades de colaboración entre concesionarios o APP asociadas al mismo servicio u obra.
- **Cambios de Gobiernos:** Los cambios de administración locales y/o nacionales generan cambios de lineamientos y políticas que por lo general impactan la gobernanza y las relaciones con los concesionarios y/o APP.

A continuación, se presentan dos figuras que ilustran la interacción entre estos actores y el flujo de operación:

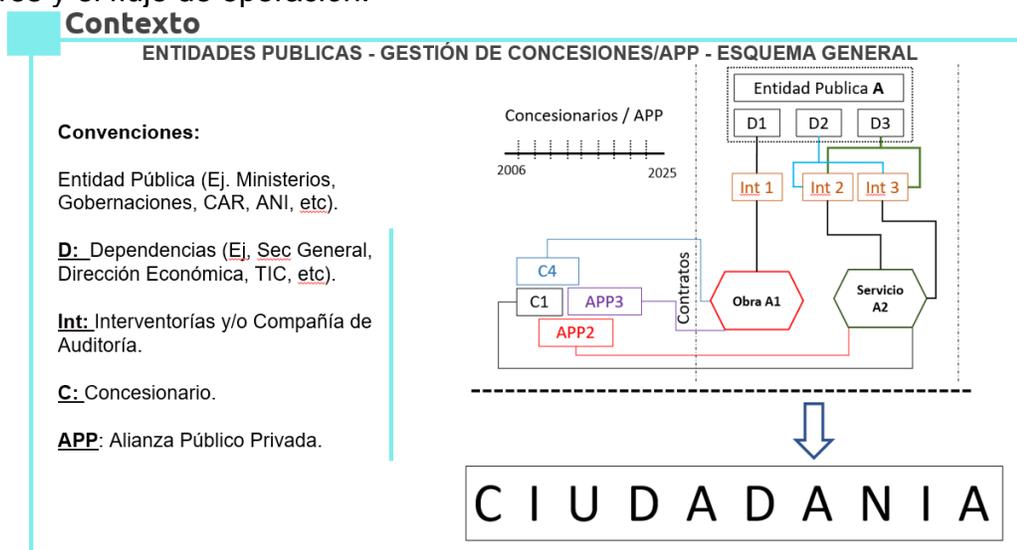


Ilustración 1. Esquema General Concesiones y APP. Fuente: Elaboración Propia

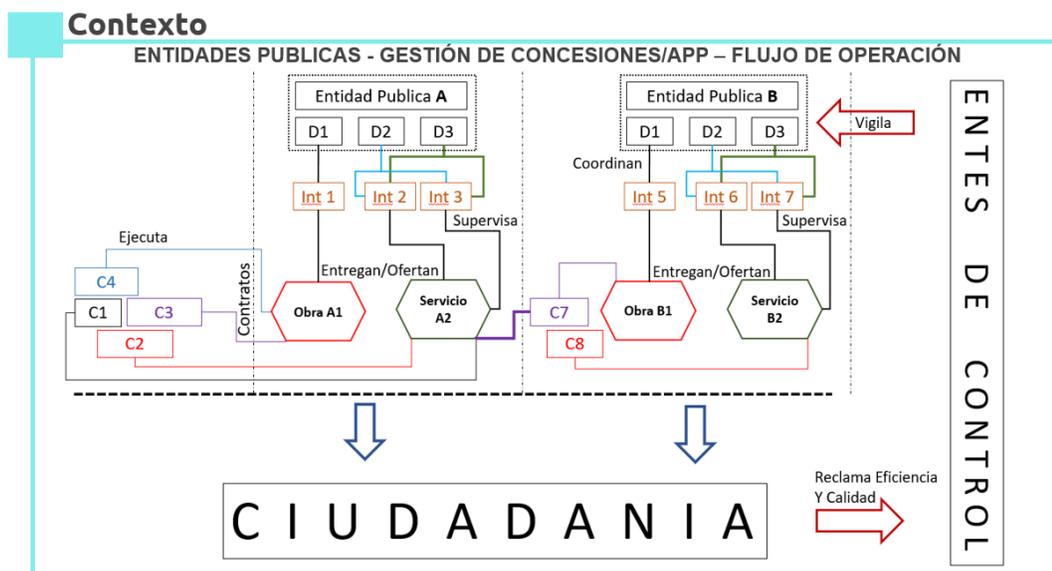


Ilustración 2. Flujo de Operación entre EP - Concesiones y/o APP. Fuente: Elaboración Propia

Estas dinámicas y situaciones complejas han generado varias problemáticas relacionadas con la Gestión Estratégica, la Generación de Valor y la Gestión del Riesgo para la prestación del servicio de transporte para una movilidad sostenible de la ciudadanía. Dentro de estas problemáticas se destacan las siguientes:

- Falta de coordinación de las dependencias para realizar la supervisión de las obras y/o servicios de transporte (Islas).
- En la prestación de un servicio de transporte intervienen diferentes concesionarios con diferentes condiciones contractuales.
- Solapamiento de los contratos de concesión y/o APP con diferentes condiciones contractuales.
- Los contratos de las interventorías son más cortos que los contratos de las concesiones y/o APP. Por lo general son diferentes empresas de interventorías.
- Muchas modificaciones contractuales generadas por cambios de ley, operativos, tecnológicos entre otros.
- Riesgos no identificados que se materializan.
- Nuevas exigencias y demandas de la ciudadanía a través de tutelas y entes de control.
- Difíciles mecanismos de colaboración e interoperabilidad entre concesionarios. (Intereses privados distintos).
- Influencia de operación de diferentes concesionarios/app de entidades diferentes a un mismo servicio de transporte.

Los efectos de estas problemáticas generan entre otros los siguientes impactos negativos en el sector del Transporte Masivo:

- Mala calidad en la prestación del servicio de transporte
- Aumento de costos para obras y/o servicios.
- Obras inconclusas.
- Movilidad Caótica.
- Recargos en los servicios de transporte.
- Aumento de quejas y reclamos.
- Incumplimientos.
- Laudos Arbitrales.
- Procesos contenciosos administrativos.
- Concesionarios en reorganización.
- Liquidación judicial de concesionarios.
- Obsolescencia tecnológica.
- Poco acceso a la información pública.
- Reprocesos.

Estos impactos son identificados genéricamente dentro de las TI como problemas asociados a:

- Interoperabilidad.
- Medición.
- Control y seguimientos de flujos.
- Identificación y tratamiento de riesgos.
- Actualización de información.
- Cumplimiento de acuerdos de niveles de servicio (SLA).
- Gestión de las relaciones.
- Seguridad de la información.
- Calidad de entregables.
- Cumplimiento de cronogramas.
- Tratamiento de problemas.
- Continuidad de la operación y prestación de servicios.
- Manejo de Cambios.
- Manejo de Configuraciones.
- Continuidad de políticas, programas y proyectos.
- Aprovechamiento del conocimiento.

Los problemas descritos anteriormente tienen un origen común y se encuentra en el carácter incompleto de la estructuración del contrato de concesión. Estos vacíos se generan desde los estudios técnicos y legales iniciales debido a que la mayoría

de las entidades públicas no pueden expresar todos los términos contractuales y por las deficiencias técnicas para identificar los riesgos que puedan surgir durante el periodo de operación del contrato. A partir de ahí surgen discusiones y diferencias legales sobre cual parte debe responder por la materialización de un riesgo que no fue contemplado inicialmente.

Muchas de las dificultades técnicas, operativas y legales surgen cuando las tareas de supervisión y monitoreo tratan de hacer cumplir los requerimientos del objeto del contrato y las expectativas de los ciudadanos respecto a la obra o servicio que se esté desarrollando. En muchas ocasiones estos requerimientos contractuales y expectativas de la ciudadanía no están claramente ajustadas en los documentos técnicos y responsabilidades contractuales, por lo cual las entidades contratantes terminan recurriendo a disputas legales o tribunales de arbitramento para solucionar los inconvenientes.

Algunas veces se llegan a acuerdos conciliatorios que terminan en las firmas de modificaciones contractuales "Otros Si", para subsanar las diferencias. Por otra parte, con la contratación de empresas externas de auditoria, las entidades públicas pretenden disminuir y corregir algunos de los problemas originados en la estructuración contractual, pero en muchos casos, esta estrategia no es suficiente para el éxito de los proyectos.

En este sentido las actividades de monitoreo, supervisión y control del contrato de concesión/APP se constituyen en el factor clave para minimizar los impactos negativos descritos anteriormente y también para maximizar los resultados de inversión durante la implementación del contrato por parte del operador y/o concesionario a cargo.

Adicional a lo anterior, también se han detectado varios problemas relacionados con la gobernanza corporativa, la que es también uno de los ejes cruciales para lograr eficientemente el éxito de este tipo de contratos, dado que tiene a su cargo impartir los lineamientos corporativos, administrativos y estratégicos para las definiciones estructurales de los contratos que brindarán y prestarán mejores servicios de transporte masivo y bienestar a la ciudadanía para las que fueron definidos.

En este orden de ideas, el presente proyecto se enfocará en la problemática relacionada con el monitoreo, seguimiento y control de este tipo de contrato para el transporte masivo, aportando como mecanismo de mejora una Modelo de Gobierno y Gestión Corporativo de TI, para Monitorear las Alianzas Público Privadas (App) y Concesiones, en Empresas de Transporte Masivo.

## 2 JUSTIFICACION

La gestión de terceros (APP, Concesiones, Operadores, Proveedores) por parte de las entidades públicas es un eslabón fundamental en la cadena de valor de este tipo de instituciones territoriales; esta tarea representa una gran responsabilidad toda vez que se soporta en el manejo de recursos de inversión pública.

Cada entidad pública debe propender por la eficiencia y transparencia de los recursos públicos, además de tratar al máximo de optimizar los esfuerzos de supervisión, monitoreo y control con el fin de maximizar los resultados de cara a la satisfacción de la ciudadanía sobre la prestación del servicio de transporte masivo y de una movilidad sostenible.

En el presente proyecto se propone un Modelo de Gobierno y Gestión Corporativo de TI, para Monitorear las Alianzas Público Privadas (App) y Concesiones, en Empresas de Transporte Masivo para gestionar la relación contractual con este tipo de terceros, bajo la aplicación de estándares y mejores prácticas de la industria con el fin de disminuir los problemas estructurales que impactan negativamente la prestación del servicio de transporte y la movilidad sostenible en el país.

Con la integración de este modelo a la gestión estratégica de las entidades públicas se busca mejorar los factores de gobernanza, monitoreo y gestión del cambio para las diferentes áreas de la organización, que le permitirán implementar mejores decisiones a la hora de estructurar y/o modificar los contratos de concesión adoptando elementos integrados de buenas prácticas, métricas e indicadores para disminuir los efectos adversos en la movilidad de los ciudadanos y en el transporte masivo.

Mediante la adquisición de nuevas capacidades por parte de las áreas de las entidades públicas y de sus funcionarios para el manejo de este tipo de contrato, se generará una cultura corporativa sostenible que incluso podrá soportar los cambios de estilo gerencial que experimenta la entidad cuando se dan los cambios de gobierno distritales y nacionales.

Finalmente, con la implementación Modelo de Gobierno y Gestión Corporativo de TI, se espera establecer una alineación entre el componente estratégico y el componente operativo de este tipo de entidades, con el fin de cumplir las metas y objetivos de la organización, en especial en el mejoramiento del monitoreo y supervisión de contratos en la prestación del servicio de transporte masivo y la movilidad de los habitantes de las diferentes ciudades del país.

## **3 OBJETIVOS**

### **3.1 Objetivo General**

Estructurar un modelo de gobierno y gestión corporativo de TI, para la supervisión de concesiones y alianzas público privadas aplicable a entidades de Transporte Masivo.

### **3.2 Objetivos Específicos**

- Identificar los componentes principales de un modelo de Gobierno y Gestión de TI, aplicado al sector de Transporte Masivo (RSL).
- Diseñar un modelo de gobierno y gestión de TI para la supervisión de concesiones y alianzas público privadas, a partir de estándares y mejores prácticas de la industria.
- Especificar los mecanismos de implementación del modelo de Gobierno y Gestión de TI.
- Desarrollar caso de estudio en la entidad Transmilenio S.A.

## 4 METODOLOGIA

La metodología propuesta para la presente investigación está conformada por tres fases principales; un aspecto teórico conceptual y otro estructural que incluye una definición y formalización. Para el desarrollo del primer aspecto se realizará la exploración de cada uno de los conceptos, estándares y marcos de referencia de gobierno de TI para la gestión de terceros y/p proveedores. Seguidamente se realizará el segundo aspecto que consistirá en desarrollar un análisis comparativo de los marcos de referencia investigados con el fin de proponer un modelo que permita alinear los objetivos corporativos de la alta gerencia con los procesos de TI que gobiernan la supervisión y el monitoreo de proveedores, concesiones y su interrelación.

En un tercer momento se realizará la tercera fase la cual estará enfocada a proponer una implementación del nuevo modelo en un caso de aplicación en la entidad Transmilenio S.A.

### Fase Número 1:

- *Etapa 1: Identificación de los principales estándares y/o marcos de referencia de gobierno de TI utilizados para la gestión de grandes proyectos a nivel internacional.*

Se realizará una revisión bibliográfica que permitirá identificar las últimas tendencias a nivel internacional y nacional a través de publicaciones recientes que incluyan metodologías de aplicación con casos exitosos.

También se realizará una investigación sobre las principales problemáticas, desafíos y riesgos asociados a la movilidad y el transporte masivo en el manejo de y gestión de concesiones en diferentes áreas, en especial las relacionadas con el sector público.

- *Etapa 2: Desarrollar un análisis de los marcos de referencia de gobierno de TI para identificar los principales aspectos en la gestión de proveedores y concesiones.*

Durante esta etapa se realizarán análisis de los estándares y/o marcos de referencia de TI a partir de las variables identificadas en los referentes bibliográficos tales como: tipo de proyecto, tamaño del proyecto, tiempo, metodología o estándar, nivel de impacto, etc.

## **Fase Número 2:**

- *Etapa 3: Estructurar un modelo de gobierno y gestión corporativo de TI para la supervisión de concesiones y alianzas público privadas aplicable a entidades de Transporte Masivo.*

En esta etapa se construirá un modelo que permita alinear los objetivos misionales y corporativos de la alta gerencia con los procesos de TI orientados a la contratación, gestión y monitoreo de proveedores y concesiones. Se hará énfasis en plantear un mecanismo que permita realizar un seguimiento del flujo de información entre la entidad contratante y los proveedores, pero también en el flujo de información entre los diferentes actores involucrados con la prestación del servicio de Transporte Masivo.

## **Fase Número 3:**

- *Etapa 4: Especificar los mecanismos de implementación del Modelo de Gobierno y Gestión de TI para un caso de estudio.*

Durante esta etapa se realizarán actividades para realizar la propuesta de una instanciación del nuevo modelo en una institución pública como caso de estudio.

## 5 MARCO CONCEPTUAL

El presente trabajo de grado se fundamenta teóricamente sobre 2 ejes fundamentales: *El Gobierno de TI* y la *Movilidad Sostenible para el Transporte Masivo*. Estos temas fueron afianzados a través de una revisión sistemática de literatura a partir de bases de datos bibliográficas como: Scopus, ScienceDirect, Springer, IEEE, etc, al igual que a través de los textos de referencia en el área del Gobierno de TI como: *Implementing Effective IT Governance and IT Management* del Dr. Gad J Selig PMP, COP y *IT Governance* de Peter Weill & Jeanne Ross.

A continuación, se detallarán los conceptos relevantes relacionados con los dos (2) ejes fundamentales, desde el componente de direccionamiento estratégico hasta llegar al componente operativo.

### 5.1 Desafíos de la Movilidad Sostenible en el Mundo

En términos generales, el ritmo del cambio se está acelerando a nivel mundial y ha impactado todos los sectores industriales. Los enfoques de las compañías para examinar con lupa, las variables relacionadas con costos, aumentar la velocidad de comercialización, mejoras e innovación continuas, mayor cumplimiento, responsabilidad más efectiva, globalización y clientes más exigentes y sofisticados, son algunas de las muchas presiones que enfrentan los ejecutivos de negocios y TI de todas las compañías del mundo.

La movilidad sostenible es el factor transversal para apoyar el crecimiento inclusivo, la creación de empleo, la reducción de la pobreza, el acceso a los mercados, el empoderamiento de las mujeres y el bienestar de las personas con discapacidad y otros grupos vulnerables. También es esencial para nuestros esfuerzos por luchar contra el cambio climático, reducir la contaminación atmosférica y mejorar la seguridad vial.

La ONU en su análisis y recomendaciones políticas del Grupo Consultivo de Alto Nivel sobre Transporte Sostenible del Secretario General de las Naciones Unidas desarrolló un informe denominado "*Movilización del Desarrollo del Transporte Sostenible*"[1] en el cual afirman que la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible depende de la búsqueda decidida e innovadora del transporte sostenible, con una acción ambiciosa por parte de los gobiernos y las empresas. El sector del transporte es amplio, diverso y complejo, y las decisiones e inversiones en infraestructuras tienen una vida útil especialmente larga. La ONU enfatiza en que las decisiones de hoy serán de vital importancia para el futuro. Están enfocados en a abogar por opciones audaces, aprovechando este momento, involucrando a los sectores público y privado y a todas las partes interesadas pertinentes, y aprovechando los nuevos enfoques en la planificación y el desarrollo de políticas de

transporte, las nuevas tecnologías y la determinación global de lograr la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y el Acuerdo Climático de París.

El transporte es fundamental para el desarrollo a gran escala, en sentido global. Al mismo tiempo, tiene un impacto profundo y personal en las vidas individuales. En muchos casos, el transporte implica la posibilidad de elegir aspectos como: si moverse o quedarse en el lugar, si caminar, ir en bicicleta, tomar el transporte público o un vehículo privado, si enviar un producto de un día para otro o con plazos más flexibles; pero la elección también está en muchas situaciones gravemente limitada por la pobreza, la exclusión social y las circunstancias nacionales, regionales o locales. En el reporte la ONU destaca los siguientes desafíos para la movilidad sostenible[1]:

- a) Urbanización e integración urbano-rural.
- b) El reto de la "última milla".
- c) Cambios demográficos.
- d) Cadenas de suministro y rutas comerciales globales.
- e) Conectividad digital.
- f) Desarrollo de tecnologías de propulsión más ecológicas y eficientes.
- g) El imperativo del cambio climático.
- h) Desafíos para el intercambio de datos.

También proponen las denominadas 5Is y las 5Cs como elementos claves para el desarrollo del transporte sostenible:

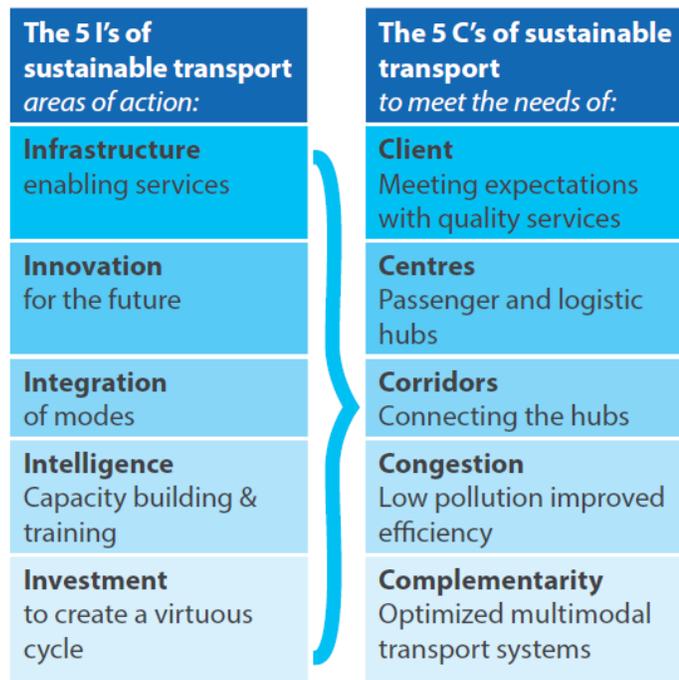


Ilustración 3. 5I's y 5C's del Transporte Sostenible.[1]

La consecución de los ODS dependerá de los avances en el transporte sostenible.

El progreso global en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero no puede realizarse sin una acción decisiva en el transporte sostenible, y los países no pueden proporcionar seguridad alimentaria o asistencia sanitaria sin proporcionar sistemas de transporte fiables y sostenibles que apuntalen estos avances. Los jóvenes no pueden ir a la escuela, las mujeres no pueden tener garantizadas las oportunidades de empleo y empoderamiento, y las personas con discapacidad y los ancianos no pueden mantener su independencia y dignidad sin un transporte seguro que sea accesible en sí mismo y que permita el acceso a todo lo que la gente necesita. La seguridad personal de todos los pasajeros es fundamental[1].

Los objetivos de biodiversidad y salud de los océanos también tienen importantes intersecciones con la promoción de prácticas de transporte inteligentes y sostenibles en todas las regiones y en todos los modos.

Además de estas conexiones sistémicas, algunos ODS están directa e indirectamente relacionados con el transporte sostenible a través de metas e indicadores, como se ilustra en la siguiente figura. Los ODS deben garantizar la salud y el bienestar incluye una meta que aborda las muertes y lesiones por accidentes de tráfico, y el ODS de ciudades inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles incluye una meta sobre la expansión del transporte público.

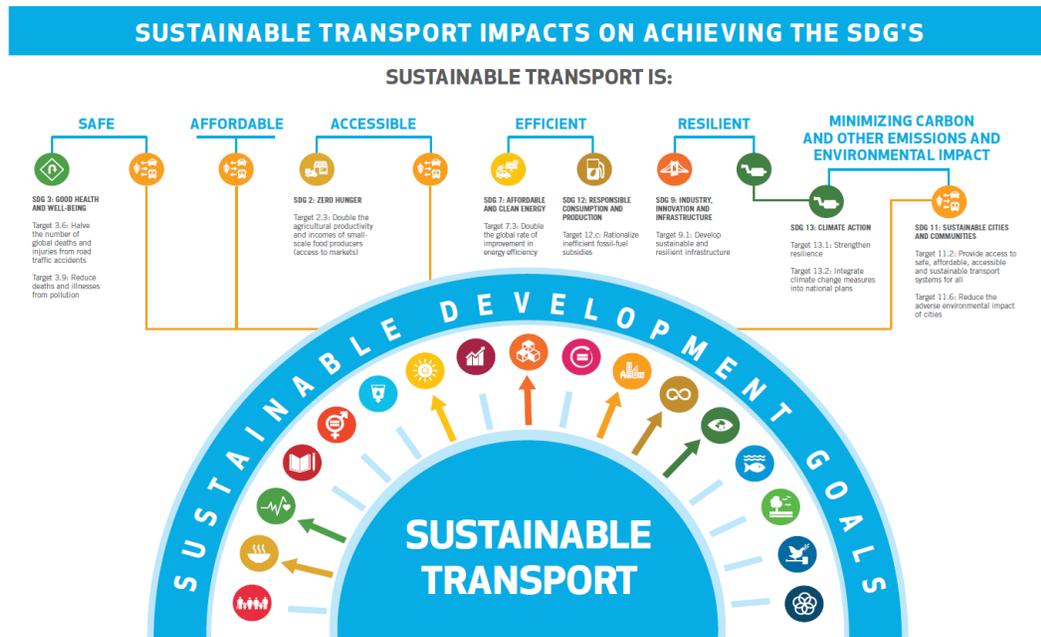


Ilustración 4. Impacto del Transporte Sostenible.[1]

## 5.2 Mobility as a Service (MaaS) - Movilidad como Servicio.

Otro elemento fundamental dentro de este gran reto de la Movilidad Sostenible, es un nuevo paradigma denominado Movilidad como Servicio por sus siglas en inglés Mobility as a Service (MaaS).

Una de las primeras definiciones de MaaS fue ofrecida por Sonja Heikkiläas "un sistema en el que los operadores de movilidad proporcionan a los clientes una amplia gama de servicios de movilidad". En 2014, Hietanen describió MaaS como un modelo de distribución que satisface las necesidades de transporte de los usuarios a través de una única interfaz de un proveedor de servicios, combinando diferentes modos de transporte para ofrecer paquetes de movilidad a medida.

La idea de "paquete de movilidad" se basa en una analogía con el sector de las telecomunicaciones con la introducción de los contratos de telefonía móvil. Otra definición muy frecuente que se encuentra en la literatura es la proporcionada por la Alianza MaaS, como la integración de varias formas de servicios de transporte en un único servicio de movilidad accesible bajo demanda.

En general, a la hora de definir el MaaS, los diferentes autores han tratado de destacar sus elementos centrales: una plataforma única (app o página web), información en tiempo real sobre todos los modos disponibles en la ciudad (públicos y privados), transporte multimodal (planificadores de viajes intermodales), integración tecnológica para planificar, reservar y pagar las necesidades de movilidad, y paquetes de movilidad personalizados según las necesidades particulares del usuario. La siguiente figura ilustra el modelo conceptual de una Movilidad como Servicio propuesta por Kamargianni (2018)[2]:

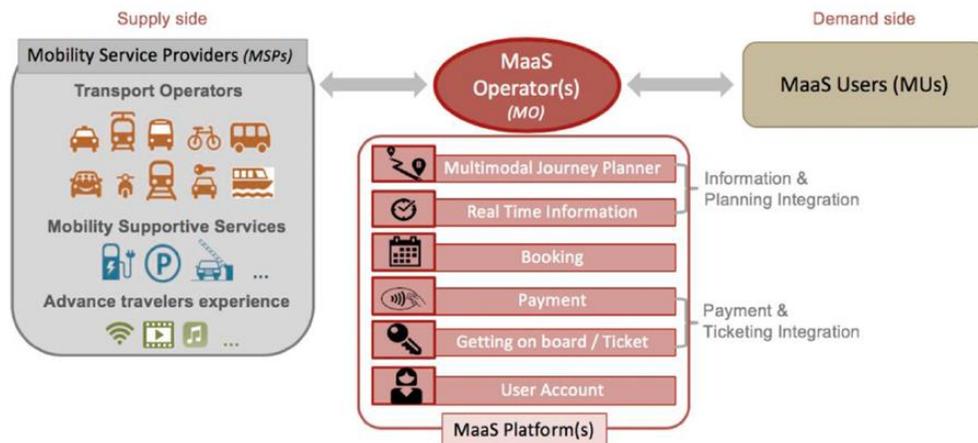


Ilustración 5. Diagrama Conceptual de MaaS.[2]

Los usuarios son los principales actores del ecosistema MaaS, por lo que la segmentación del mercado para dirigirse a tipos específicos de usuarios con paquetes de movilidad a medida es uno de los principales retos a resolver. Con el fin de recoger más datos sobre sus preferencias y comportamientos de viaje, los recientes proyectos piloto de MaaS se han orientado a ofrecer plataformas colaborativas y personalizadas.

Estas plataformas permiten a los usuarios proporcionar una gran cantidad de información detallada sobre su perfil y sus desplazamientos, de modo que el paquete de movilidad ofrecido pueda adaptarse al máximo. Para otras industrias y empresas, este tipo de plataforma de personalización colaborativa no es viable, porque dará lugar a una demanda de una gran variedad de productos que puede ser demasiado difícil de producir. Sin embargo, Kamargianni afirman que en el caso del MaaS ocurre precisamente lo contrario: al no tratarse de un producto físico, sino de un servicio que ofrece accesibilidad (horas, valores, kilómetros, etc.), la variedad es muy recomendable.

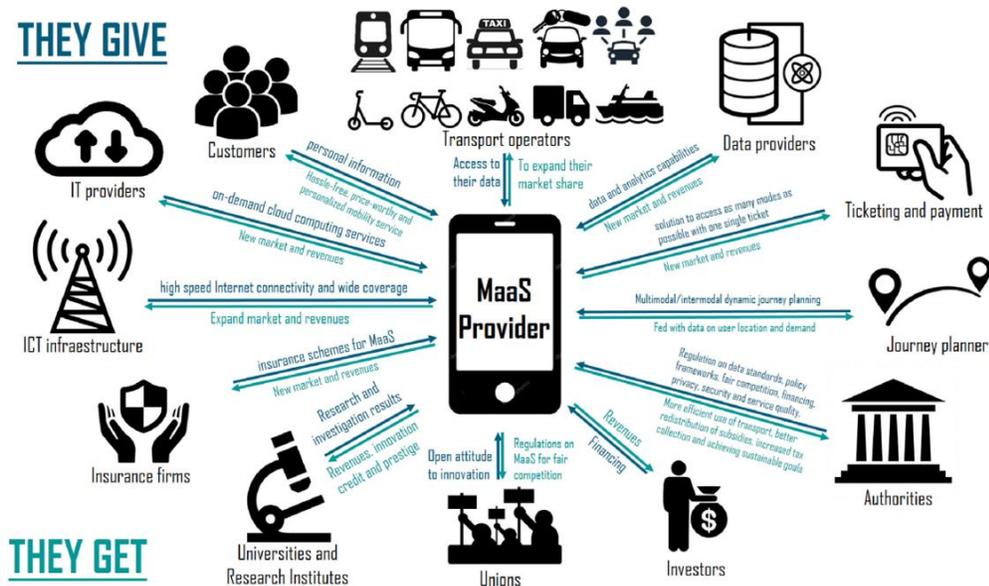


Ilustración 6. Diagrama del Ecosistema de un MaaS.[3]

Los diferentes usuarios pueden tener requisitos diferentes: los viajeros de negocios, por ejemplo, pueden valorar la fiabilidad, la puntualidad, la exclusividad y la privacidad, mientras que un estudiante puede buscar la asequibilidad y las cualidades sociales/ambientales de compartir el viaje. Este posible conflicto de intereses en los atributos del MaaS pone de manifiesto la necesidad de desarrollar un servicio que combine opciones para grupos específicos, de acuerdo con su edad, motivo de viaje y comportamiento actual de viaje.

Algunos estudios han logrado una segmentación inicial de los usuarios de MaaS. El autor Sochor identificó cuatro tipos de usuarios: a) los que se desprenden del carro, b) los que acceden al carro, c) los simplificadores y d) los economizadores. Los que se desprenden del carro son usuarios que quieren intentar vivir sin él por razones económicas y por las molestias de estacionamientos. Los que acceden al carro son los que tienen planes de comprar un carro en el futuro y estudian si lo necesitan.

Los simplificadores y los economizadores no tenían carro; los primeros utilizaban muchas opciones de movilidad, y los segundos eran sobre todo usuarios del transporte público.

### 5.3 Desafíos del Transporte Masivo en Ciudades de Colombia.

A continuación, se ilustran los principales desafíos para la movilidad sostenible y en especial para el transporte masivo en las diferentes ciudades de Colombia:



Ilustración 7. Desafíos del Transporte Masivo en Colombia.[4]

Los anteriores desafíos del transporte masivo corresponden a problemas estructurales de las ciudades de Colombia y que actualmente requieren solución gradual a partir de los planes de desarrollo nacional, regional y local. Estas temáticas deberían ser incluidas en las diferentes acciones de los entes territoriales tales como: Planes de Ordenamiento Territorial, Planes de Movilidad, Políticas de Inversión de Corto, Mediano y Largo Plazo, etc.

Dentro de estos desafíos se destacan 5 aspectos comunes en las diferentes ciudades del país y que requieren particular atención en materia de movilidad: a) Cambios Demográficos, b) Congestión, c) Infraestructura, d) Conexión entre Corredores Viales y e) Sistemas Multimodales.

Dentro de estos aspectos, se espera mejorar y superar en los siguientes puntos:

- Implementar tipologías de trenes.
- Mejorar la calidad del transporte masivo (frecuencia, seguridad y alcance)
- Sistemas de transporte limpios y eficientes.
- Reestructuración de rutas e interconexión con áreas rurales.
- Garantizar la calidad en la operación del servicio de buses.
- Dispositivos tecnológicos para apoyar la seguridad vial.
- Mayor control y vigilancia.
- Unificación de normas e involucrar a vehículos eléctricos.
- Modernización del sistema de semáforos
- Capacitaciones a usuarios finales.
- Sistema de bicicletas publicas
- Mejorar la infraestructura vial, andenes y ciclorrutas.
- Sensibilizar a los conductores y ciudadanos frente a la discapacidad.
- Fortalecimiento de la cultura ciudadana.

#### **5.4 Plan Maestro de Movilidad en Bogotá.**

El distrito de Bogotá en su última revisión y actualización del Plan Maestro de Movilidad de Bogotá plantea lo siguientes lineamientos:

La evolución de la ciudad y las nuevas realidades ambientales, sociales y tecnológicas hacen necesario ajustar la estrategia de crecimiento del sistema de movilidad. Este debe ser un elemento que potencie el desarrollo y competitividad de la ciudad, proteja la vida y garantice los derechos de sus habitantes y visitantes de manera incluyente, promoviendo la calidad de vida de sus generaciones presentes y futuras.

Frente a los cambios en la movilidad y el desarrollo de la ciudad durante la última década, la revisión y actualización del Plan Maestro de Movilidad, bajo una visión integral de planeación urbana, se convierte en una necesidad prioritaria. Para la ciudad, este instrumento reafirma un cambio de paradigma de la movilidad: pasamos de un modelo pensado para los vehículos y la infraestructura, a un modelo de ciudad centrado en las personas. Peatones, ciclistas y usuarios de transporte público son la prioridad y además, las nuevas tecnologías se vuelven protagonistas para mejorar la movilidad de todos.

La apuesta del Plan de Movilidad para los próximos años es mejorar la calidad de vida en Bogotá mediante acciones centradas en el beneficio de sus habitantes y visitantes. Los principales pilares del plan son: *aportar a la competitividad de la ciudad garantizando un sistema de movilidad seguro, eficiente y articulado con la política territorial urbana-regional; promover el acceso y disfrute democrático, igualitario y con calidad al sistema de movilidad y a las oportunidades que brinda la ciudad; generar un sistema de movilidad donde la seguridad es imprescindible y las fatalidades son inaceptables; y aportar a que la huella ecológica de la movilidad sea la menor posible.*

En la siguiente figura se describen los objetivos generales y específicos del Plan Maestro de Movilidad para la ciudad de Bogotá planteado en el documento de la referencia:



Ilustración 8. Objetivos del Plan Maestro de Movilidad de Bogotá.[5]

La materialización de este del Plan Maestro de Movilidad será una oportunidad para fortalecer en la ciudad un instrumento que, en los próximos años, guíe la priorización de las intervenciones en transporte, tecnología, infraestructura y espacio público para la movilidad, para mejorar la calidad de vida, la competitividad y la

sostenibilidad de Bogotá y propiciar transformaciones en la manera de vivir de sus habitantes.

#### 5.4.1 Cifras de la Movilidad en Bogotá.

A continuación, se presentan algunas cifras del año 2019 relacionadas con la infraestructura y servicios de movilidad de la ciudad de Bogotá y que fueron obtenidas de informes de gestión de Transmilenio S.A[6].

Descripción	Cantidad
<b>Infraestructura Troncal</b>	
- Portales	9
- Cobertura	114 Km
- Patios Garajes	11
- Estaciones Regulares	143
- Corredores	12
- Cicloparqueaderos	22
- Estaciones Cable	3

Descripción	Cantidad
<b>Infraestructura Zonal</b>	
- Patios Garajes	28
- Cobertura	1.800 Km
- Paraderos	7.516
- Zonas de Operación	13
- Puntos de Recarga	5.287

Descripción	Cantidad
<b>Datos del Servicio Troncal</b>	
- Servicios	98
- Kms Recorridos x Mes	142.2 Millones
- Conductores Operativos	5.079

Descripción	Cantidad
<b>Datos del Servicio Alimentador</b>	
- Servicios	108
- Kms Recorridos x Mes	4.4 Millones
- Conductores Operativos	2.074

Descripción	Cantidad
<b>Datos del Servicio Zonal</b>	
- Servicios	282
- Kms Recorridos x Mes	23.8 Millones
- Conductores Operativos	11.379

Descripción	Cantidad
<b>Flota Vinculada</b>	
- Flota Troncal	2.127
- Flota Alimentadora	809
- Flota Zonal	5.177

Descripción	Cantidad
-------------	----------

<b>Total de Validaciones</b>	<b>86.720.321</b>
- Componente Zonal	31.153.496
- Componente Troncal (Fases I y II)	46.255.364
- Componente Troncal (Fase III)	7.071.986
- Dual	1.635.702
- Cable	603.773

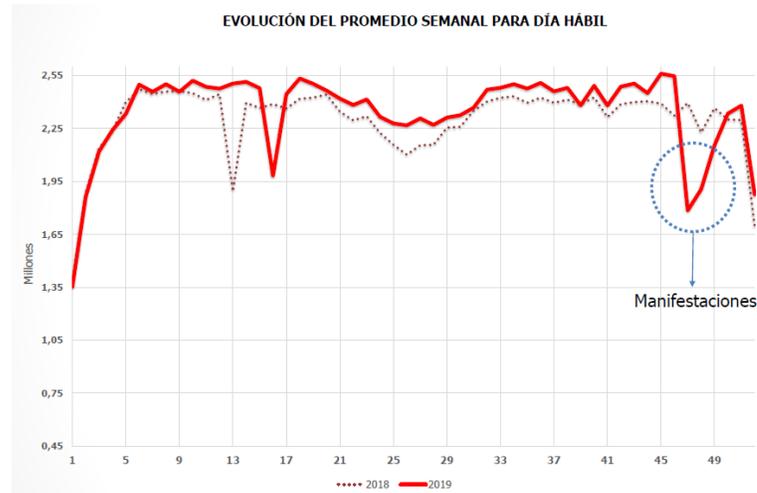
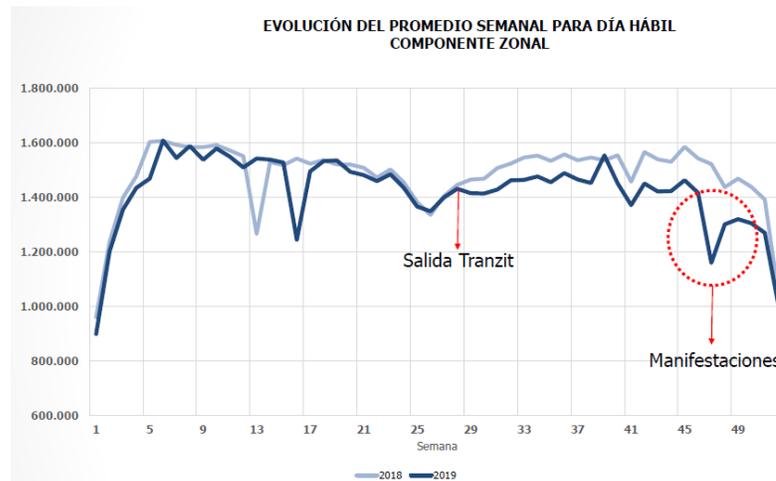


Ilustración 9. Evolución Anual de la Demanda Troncal (2018 Vs 2019).



Durante el primer semestre de 2019, el comportamiento de la demanda del componente Zonal es similar al del año 2018. Ya para el segundo semestre se aprecia disminución en el promedio de abordajes día hábil semanal.

Ilustración 10. Evolución del Promedio Semanal en el Componente Zonal SITP

Descripción	Cantidad
<b>Índices de Eficiencia (Nov-2019)</b>	
<b>Componente Troncal</b>	
- IPK (Pasajeros Transportados / Km Recorrido)	4.17
- IPB (Pasajeros Transportados / Flota Promedio Operación / F.E. mes a día)	1.078
- IKB (Kms Recorridos / Flota Promedio en Operación / F.E. mes a día)	2.58

<b>Componente Alimentador</b>	
- IPK (Pasajeros Transportados / Km Recorrido)	5.41
- IPB (Pasajeros Transportados / Flota Promedio Operación / F.E. mes a día)	1.162
- IKB (Kms Recorridos / Flota Promedio en Operación / F.E. mes a día)	215
<b>Componente Zonal</b>	
- IPK (Pasajeros Transportados / Km Recorrido)	1.64
- IPB (Pasajeros Transportados / Flota Promedio Operación / F.E. mes a día)	2.59
- IKB (Kms Recorridos / Flota Promedio en Operación / F.E. mes a día)	158

A continuación, se presentan unos resúmenes ejecutivos y cifras agrupadas sobre la gestión de Transmilenio durante el año 2020 y que están relacionadas con la prestación del servicio de transporte masivo en la ciudad de Bogotá:

**Gastos de Inversión (*Informe de Gestión 2020*)[7]:**

<b>CONCEPTO</b>	<b>APROPIADO</b>	<b>COMPROMISOS</b>	<b>%EJECUCIÓN</b>
<b>INVERSIÓN</b>	<b>4.303.012</b>	<b>3.877.032</b>	<b>90%</b>
Gestión de la Seguridad	38.417	37.209	97%
Desarrollo y Gestión para Mitigar la Evasión en el SITP	9.219	9.219	100%
Cultura Ciudadana	8.998	8.336	93%
Control y Operación del SITP	21.485	21.481	100%
Control y Operación del SITP (Rec FET)	390.767	305.592	78%
Fortalecimiento Corporativo en TMSA	582	556	96%
Desarrollo y Gestión de Infraestructura del Sistema TM.	1.040.439	705.408	68%
Cuentas por Pagar Inversión	696.909	693.035	99%

- **Renovación Componente Troncal**

Durante el 2020 se finalizó el proceso de implementación de la nueva flota troncal de las Fases I y II del SITP. Con la desvinculación de 791 buses en el 2019 y de 371 buses en el 2020, fueron desvinculados en total 1.162 buses. Así mismo, con el ingreso de operación de 945 buses en el 2019 y de 496 en el 2020, fueron vinculados en total 1441 buses. Estos nuevos buses permiten incrementar en un 39% la cantidad de sillas ofertadas en el componente troncal y permiten diversificar la canasta energética del SITP al ser en un 51% EuroVI y en un 49% EuroV con filtro.

- **Actualización Componente Zonal**

En el marco de los procesos de selección adelantados en el 2020 y a inicios del 2021 se logró la adjudicación de 1.002 buses eléctricos que entrarán en

operación gradualmente en el 2021 y en el 2022. Estos buses son adicionales a los 483 buses eléctricos contratados en el 2019, lográndose un total de 1.485 buses contratados para el SITP.

- Plan Anti-evasión

Componente fiscalización: Se aplicaron 44.976 comparendos que conllevan a multa (conmutable) por conductas de evasión de pago del pasaje. Así mismo, se se han mantenido 207 servicios de vigilancia anti-evasión con 418 unidades en los 46 puntos más críticos por esta problemática.

Componente infraestructura: Ejecución del piloto de puertas antievasión en a estación Santa Lucía. Adicionalmente, en esa misma estación se instalaron nuevas barreras de Control de Acceso Anti-evasión, tipo piso -techo y pasillo motorizado para desarrollar pruebas del comportamiento y el impacto de esta infraestructura en la mitigación de la evasión.

Componente de cultura ciudadana: Campañas “TransMi Te Ciuda”, “Si todos pagamos, todos ganamos”, “Por un TransMi más Pro, Yo pago mi Pasaje”. Se logró sensibilizar a 135.004 evasores del pago, 23.748 paseadores y 29.144 personas. Se realizaron 5.920 intervenciones móviles en prevención de la evasión del pago.

Monitoreo: Con base en los insumos del estudio de la línea de base de evasión en el Componente Troncal oficializados en el año 2019, durante el año 2020 se continuó el monitoreo a la evasión con el seguimiento al comportamiento de las validaciones. Adicionalmente se continuó con el seguimiento en la Estación Pradera con la capacidad técnica y tecnológica instalada para el piloto del software adelantado en el 2019, pasándose de una evasión del 5.6% en condiciones normales en enero de 2020 a un 2.6% en condiciones Covid el mes de diciembre de 2020.

#### **5.4.2 Alcance y definición de la Gobernanza Empresarial y su relación con la Gobernanza del Negocio y de TI del Transporte Masivo**

La gobernanza empresarial es el conjunto de responsabilidades y prácticas ejercidas por la Junta y la dirección ejecutiva, con el objetivo de proporcionar una dirección estratégica que permita el logro de los planes y objetivos, evaluar que los riesgos se gestionen de forma proactiva y garantizar que los recursos de la empresa se utilicen de forma responsable[4].

La gobernanza empresarial se ocupa de la separación de la propiedad y el control de una organización, mientras que la gobernanza del negocio se centra en la

dirección y el control del negocio, y la gobernanza de TI se centra en la dirección y el control de las tecnologías de la información y las comunicaciones. La siguiente figura compara y diferencia las características claves de la gobernanza empresarial frente a la gobernanza del negocio y de TI para el sector de la Movilidad y el Transporte Masivo.

<b>Gobierno Empresarial</b>	<b>Gobierno del Negocio</b>	<b>Gobierno de TI</b>
<i>Separación de propiedad y control</i>	<i>Dirección y Control del Negocio</i>	<i>Dirección y Control de TI</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Alcalde, Secretaría Movilidad, Junta Directiva, Alta Gerencia</li> <li>Normas (ODS, PND, Conpes, Resoluciones Ministeriales)</li> <li>Operaciones de negocio y control (Planes de Movilidad Nacional, Regional y Local)</li> <li>Contabilidad financiera y reportes (Integración de Datos)</li> <li>Gestión de riesgos (Ambientales, Seguridad de la Información, Infraestructura, etc)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dirección y control del negocio. (Sistema Integrado de Transporte Público).</li> <li>Estrategias de negocios, planes y objetivos (Plan Maestro de Movilidad, Planes de Acción)</li> <li>Procesos de negocios y actividades.</li> <li>Innovación e investigación (GTFS, ITS - Intelligent Transport Systems, MaaS Mbility as a Service)</li> <li>Capital intelectual.</li> <li>Métricas de rendimiento y control (Eficacia, Eficiencia y Efectividad)</li> <li>Gestión de activos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estrategia de TI, planes y objetivos (PETI Plan Estratégico de TIC).</li> <li>Alineación con planes de negocio y objetivos (Análisis de Gobierno y Matrices de Decisión de TI)</li> <li>Gestión de recursos de TI (Información, Sistemas, HW/SW, aplicaciones).</li> <li>Gestión de la demanda (Automatización)</li> <li>Entrega y ejecución de valor (Interoperabilidad, integración de información tiempo real)</li> <li>Riesgos, cambios y gestión del desempeño (Obsolescencia tecnológica, capital intelectual, políticas gubernamentales, seguridad de la información)</li> </ul>

#### Gobernanza Empresarial - Movilidad y Transporte Masivo[4]

Históricamente, el Consejo de Administración de las empresas públicas se ha centrado, a través del mandatario y todo su comité de directivos. Con la creciente importancia de las TI en un número cada vez mayor de organizaciones, el Consejo se está convirtiendo en un comité que se centra también en la estrategia, las inversiones y la gobernanza de las TI.

Particularmente para la ciudad de Bogotá la responsabilidad total de la movilidad está en cabeza de la Alcaldía Mayor, la cual a su vez tiene unas subdirecciones y entidades descentralizadas para apoyar la dirección y control de todo lo relacionado con la movilidad, el tránsito y el transporte masivo. Estas entidades son: la secretaría distrital de movilidad, la secretaría distrital de ambiente, el instituto de desarrollo urbano, la secretaría distrital de seguridad, la terminal de transporte, la empresa metro de Bogotá y la empresa de transporte de tercer milenio "Transmilenio S.A".

Estas entidades se coordinan desde la Alcaldía Mayor de Bogotá para dar respuesta a cada uno de los retos y necesidades de los ciudadanos para la movilidad en el distrito y todas las regiones de los alrededores.

La empresa Transmilenio S.A tiene la misión de gestionar el desarrollo del Sistema Integrado de Transporte Público en Bogotá, en el marco del Plan Maestro de Movilidad, con estándares de calidad, dignidad y comodidad, con criterios de intermodalidad, con sostenibilidad financiera y ambiental, con una orientación hacia el mejoramiento de la calidad de vida de los usuarios y procurando la integración de la ciudad con la Región.

Transmilenio S.A buscará soluciones eficientes e intermodales de movilidad en el SITP que propendan por una ciudad sostenible. Así mismo, contará con un modelo integrado de planeación y gestión orientado al mejoramiento continuo de la experiencia de viaje de los usuarios.

A continuación, se presenta un diagrama genérico donde se establece la articulación y beneficios de las Tecnologías de la Información (TI) con las Tecnologías de la Operación (TO) para un sistema de transporte masivo y coordinado a través de la dependencia de TI de una entidad pública:

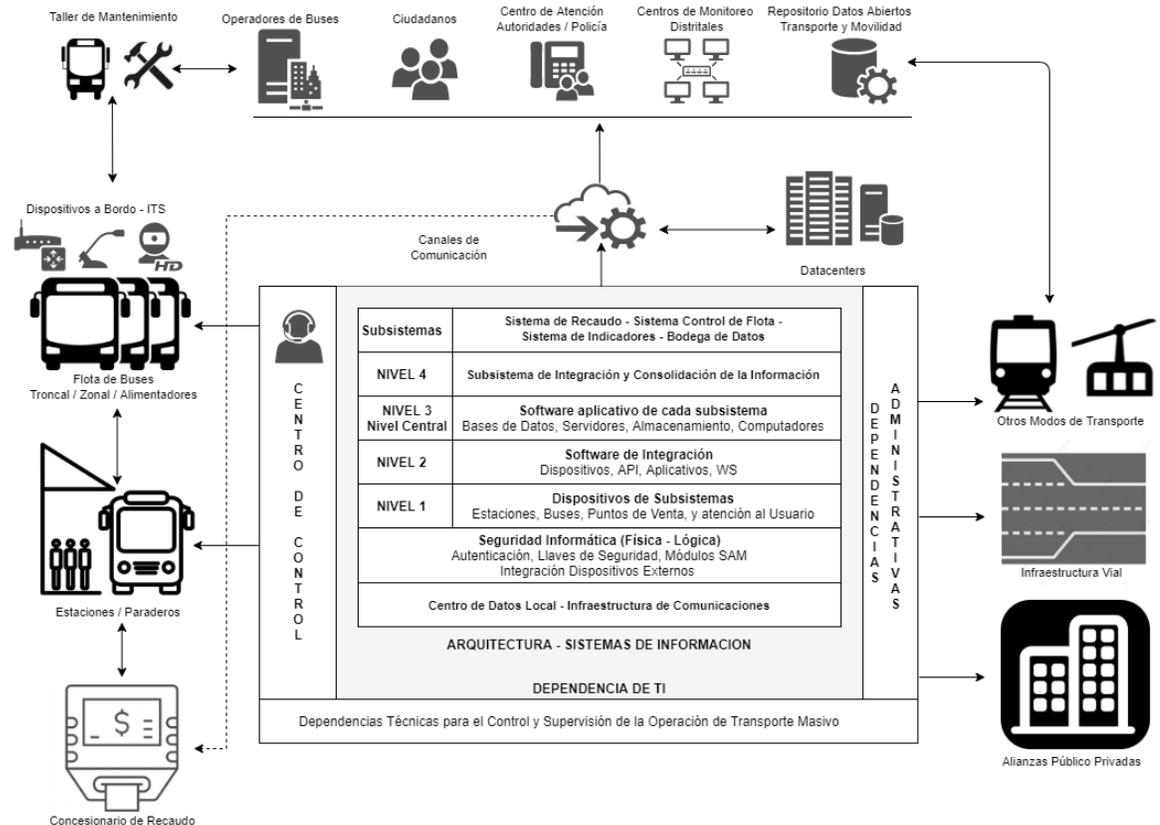


Ilustración 11. TI + TO en el Transporte Masivo. Fuente: Elaboración Propia

En la gráfica anterior se distinguen los siguientes enfoques:

### **Aspectos de TI:**

Este se encuentra definido por toda la arquitectura tecnológica y los sistemas de información. Dentro de esta arquitectura se encuentra un Core conformado por un centro de datos y una infraestructura de comunicaciones que aloja en primer lugar todo lo relacionado con seguridad informática tanto física como lógica y que tiene como principal misión salvaguardar elementos importantes tales como: las llaves de seguridad y módulos SAM para el sistema de recaudo, licencias, etc.

Adicionalmente aloja 4 niveles de integración de la información que permite interoperar todos los sistemas, subsistemas, dispositivos y aplicativos para coordinar y operar cada uno de los elementos del sistema de transporte.

En la capa superior se encuentran los principales subsistemas, tales como:

*Sistema de Recaudo:* Es el sistema para el recaudo de la tarifa, el cual está a cargo de un concesionario/APP y que tiene la función principal de realizar el registro de todas las recargas y validaciones de los usuarios del sistema a las estaciones, portales y buses de todo el sistema integrado de transporte.

*Sistema de Control de Flota:* Es el sistema de gestión y control de flota, el cual está a cargo de un concesionario/APP y que tiene la función principal de realizar toda la planificación, control y operación en tiempo real de toda la flota de buses troncales, alimentadores y zonales del sistema integrado de transporte masivo.

*Sistema de Información al Usuario:* Su función principal es el registro y atención de todas las PQRS de los usuarios del sistema. También es de gran importancia para mantener información estadística de incidentes y para dar respuesta a los entes de control.

*Indicadores (Dashboard):* Su función principal es mantener y visualizar en tiempo real indicadores consolidados en tiempo real de toda la operación del sistema con el fin de mantener a la alta gerencia informada de todos los aspectos operacionales y así poder tomar decisiones.

- *Repositorio de Datos Abiertos:* Corresponde a los sistemas de información a los cuales se deben enviar datos consolidados y estadísticas relacionadas con el transporte masivo y la movilidad para consulta de la ciudadanía.

- Datacenter: Entidades con infraestructura tecnológica segura que garantiza la disponibilidad e integridad de los diferentes sistemas que soportan la operación del transporte masivo.

### **Aspectos de TO:**

Este se encuentra definido por dos elementos (internos y externos) para dirigir, coordinar y ejecutar la operación del sistema transporte masivo y la movilidad.

Dentro de los elementos internos se encuentran las dependencias técnicas para el control y supervisión de la operación. Como apoyo a ellas se encuentran las dependencias administrativas que serán responsable del control de la prestación del servicio de manera transversal, contemplando los factores económico, técnico, jurídico, de negocios y comunicacional, que garanticen el mejoramiento continuo del servicio a toda la ciudadanía

Dentro de los elementos internos también se encuentran los centros de control de la operación, los cuales tienen la función principal de impartir instrucciones directas para la planificación, monitoreo y control en tiempo real a todos los buses que se encuentran en operación en todas las rutas de la ciudad. Desde estos centros de control es posible realizar llamadas a uno o varios buses del sistema para generar una instrucción particular, también es posible monitorear a través de video algún bus, dado que muchos de estos cuentan con dispositivos ITS (Cámaras, DVR, Wifi, etc).

En los elementos externos se encuentran:

- Operador de Recaudo: Encargado del suministro, soporte y mantenimiento de los sistemas para realizar el recaudo de las tarifas del sistema.
- Operador de Control de Flota: Es el encargado de proporcionar el soporte, mantenimiento y asistencia técnica para el sistema de control de flota.
- Operadores de Buses: Encargados de la operación y mantenimiento de los buses troncales, alimentadores y zonales.
- Centro de Atención (Policía): Encargados de recibir todos los incidentes de seguridad relacionados con algún actor y/o elemento del sistema integrado de transporte masivo.
- Centro de Monitoreo Distritales/Municipales: Son los llamados centros de mando o crisis para el control y monitoreo integrado de toda la movilidad de

una ciudad. Estos están a cargo de la secretaría de movilidad y la alcaldía del ente territorial.

- Flota de Buses: Corresponde a todos los buses troncales, alimentadores y zonales para cubrir todas las rutas y demanda de pasajeros de la ciudad.
- Otros Medios de Transporte: Son los diferentes modos de transporte habilitados en una ciudad para el transporte masivo de los ciudadanos (tren ligero, metros, cable, etc) y que pueden estar a cargo de entidades diferentes.
- Estaciones / Paraderos: Corresponde a todas las estaciones, portales y paraderos distribuidos en todos los corredores viales de la ciudad y sus alrededores.
- Infraestructura Vial: Corresponde a todos los corredores viales, estructuras e inmobiliario usado para el acceso al servicio.
- Concesionario / Alianzas Público Privadas (APP): Son organizaciones habilitadas para la administración y/o supervisión de algún servicio público durante un periodo determinado.

## **5.5 Modelo de Gobierno y Gestión (GyG) para el sector de Movilidad y Transporte Masivo.**

El mundo empresarial actual es muy complejo e interconectado, lo que hace que el concepto de modelos de gobernanza sea aún más importante. Todas las organizaciones existentes hoy en día están sujetas a una mayor conectividad, visibilidad, especialmente las del sector público.

El éxito de las juntas directivas de hoy en día requiere que adopten tecnologías que permitan una supervisión y monitoreo en tiempo real de todas las operaciones. Es muy importante tener herramientas y recursos técnicos que ofrezcan una gama completa de necesidades de gobernanza para que las organizaciones gobiernen al más alto nivel y así obtener sostenibilidad a largo plazo. Un modelo de gobernanza moderno reúne el talento adecuado en el momento oportuno para facilitar que los consejos de administración se comprometan eficazmente con todos los aspectos de la buena gobernanza. El siguiente Modelo de Gestión y Gobierno está estructurado con diferentes elementos que habilitan y articulan los propósitos para el sector de la movilidad y el transporte masivo en ciudades de Colombia.

Este modelo de Gobierno y Gestión define los elementos y principios que deben ser tenidos en cuenta para gestionar y gobernar todos los actores, desafíos y retos

corporativos a nivel institucional, territorial y sectorial en lo referente a la movilidad y el transporte masivo.

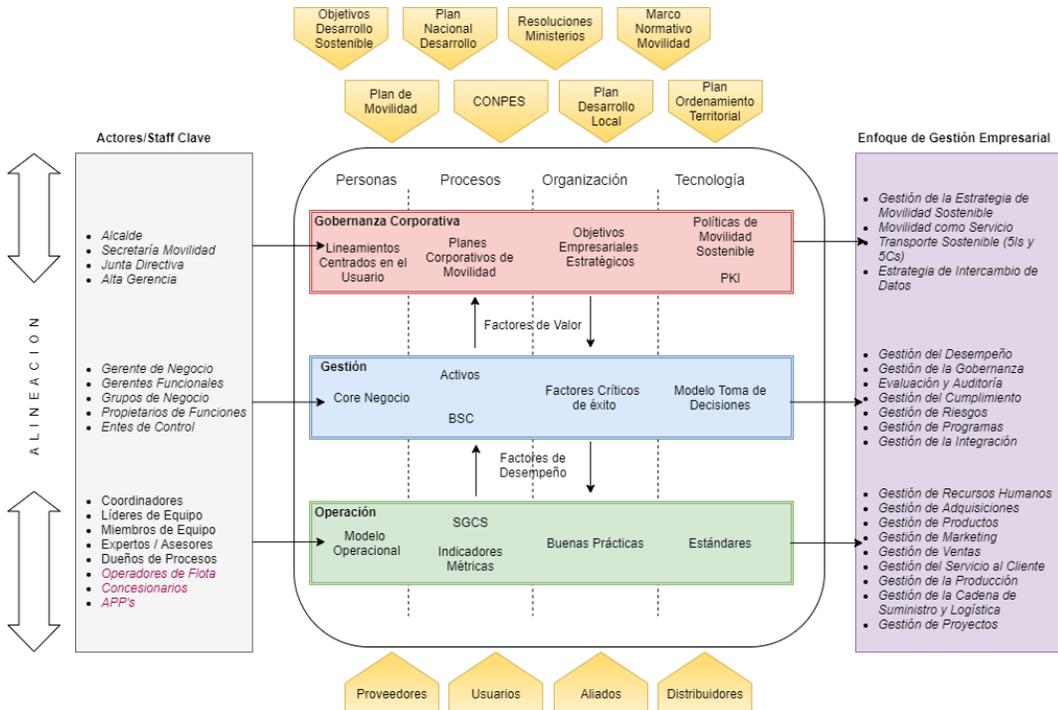


Ilustración 12. Modelo de GyG Corporativo para Transporte Masivo. Fuente: Elaboración Propia

Dentro de los actores y/o staff claves, se destacan 3 grupos que en orden de importancia son responsables para cada nivel (gobernanza corporativa, gestión y operación). Para las ciudades de Colombia, la responsabilidad de la movilidad está en cabeza del alcalde quien a su vez se apoya en la secretaria de movilidad y otras dependencias que regulan el cumplimiento de las normas en materia tránsito y transporte.

A nivel de la operación es importante destacar los siguientes actores: Operadores de flota, Concesionarios y Apps, porque, aunque son externos juegan un papel fundamental en la ejecución de las políticas de movilidad y transporte masivo.

En lo relacionado al enfoque de gestión empresarial es importante destacar la visión de movilidad sostenible de acuerdo a la ONU, movilidad como servicio y las estrategias de transporte sostenible; todo ello apoyado con la gestión de gobernanza, evaluación y auditoría.

Respecto a los elementos externos (amarillos) es importante resaltar el cumplimiento de las directrices y regulaciones sobre movilidad impartidas por los entes internacionales y organismos nacionales. También es de vital importancia

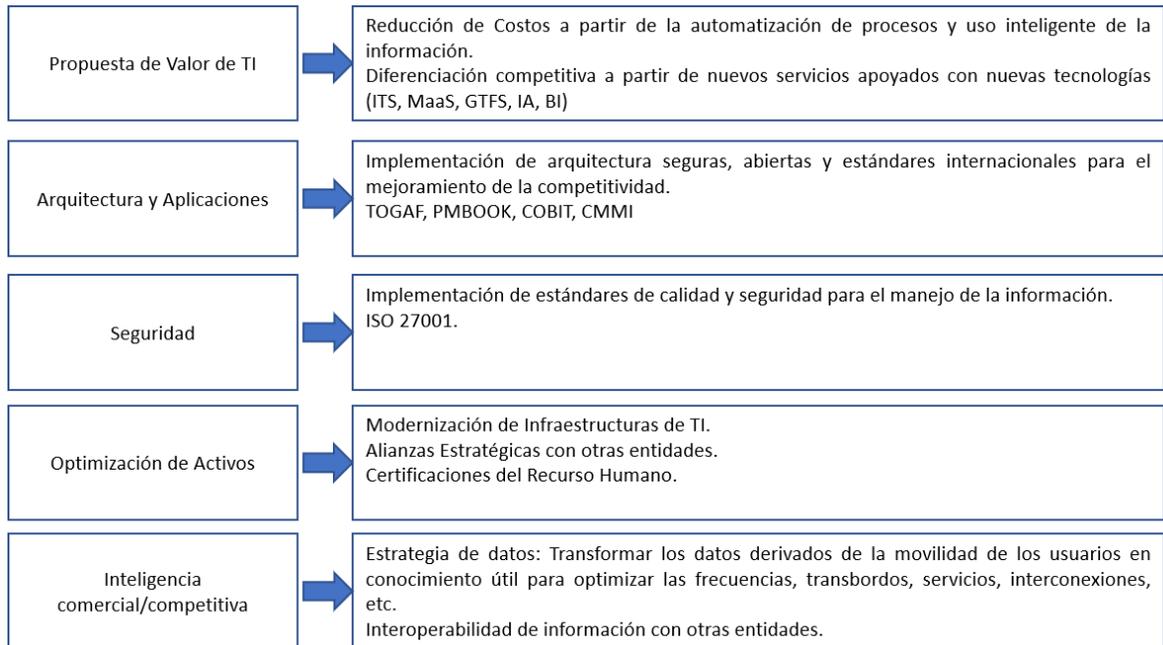
mantener completa vigilancia sobre las nuevas necesidades y requerimientos de los ciudadanos y actores complementarios del sistema.

Finalmente, se describen todos los elementos internos corporativos, de gestión y de operación que permiten un adecuado equilibrio de Gobierno y Gestión donde se articulan con eficiencia las personas, los procesos, la organización y la tecnología. Estos elementos actúan transversalmente en cada componente, según su nivel de especificidad.

Los mecanismos de enlace entre la gobernanza corporativa y la gestión se denominan “Factores de Valor”, mientras que entre la gestión y la operación se denominan “Factores de Desempeño”.

### 5.5.1 Desafíos en el Gobierno de TI para Empresas de Transporte Masivo

La siguiente figura resume los principales retos informáticos a los que se enfrenta las dependencias de TI, como parte de su proceso de planificación y gobierno informático en apoyo a la prestación del servicio de transporte masivo y la movilidad.



Con el enfoque de las dependencias de TI para superar estos retos tecnológicos, las entidades designadas podrán enfrentar de manera sostenible la prestación del servicio de transporte masivo en todo el conjunto de rutas y corredores de las ciudades del país. Para esto debe utilizar información externa para determinar la demanda potencial, e información de estado de los servicios de transporte

existentes para estimar la demanda insatisfecha. Superar estos desafíos también permitirá a estas entidades utilizar información de infraestructura vial y equipamiento urbano para el diseño y optimización de cada ruta y la localización de sus puntos terminales y paraderos.

### **5.5.2 Asociaciones Público Privadas**

Las Asociaciones Público Privada (APP) suelen consistir contratos a largo plazo, respaldados por garantías, con los que el sector privado construye y muchas veces opera grandes proyectos de infraestructura o servicios tradicionalmente prestados por el estado, como hospitales, escuelas, carreteras, ferrocarriles, transporte, agua, saneamiento y energía.

Las APP han sido promovidas por muchos gobiernos de la OCDE y algunos bancos multilaterales de desarrollo como el Banco Mundial como la mejor solución al déficit de financiación necesario para lograr el desarrollo económico, incluidos los Objetivos de Desarrollo Sostenible de los diferentes países[8].

Desde finales de la década de los 90s, muchos países han adoptado asociaciones público privadas en diversas esferas, que van desde la atención de la salud y la educación hasta el transporte y la infraestructura, con muchas consecuencias problemáticas, aunque generalmente a largo plazo y poco exitosas.

Las APP han sido menos comunes en los países en desarrollo, especialmente en los países pobres, pero eso también está cambiando rápidamente, ya que muchos países de Asia, América Latina y África están aprobando ahora legislaciones habilitantes e iniciando proyectos de APP. En este sentido, en periodos recientes se ha observado un creciente número de procesos por las asociaciones entre el sector público y el privado y aunque las experiencias entre este tipo de asociaciones no siempre fueron negativas, muy pocas asociaciones entre el sector público y el privado han dado buenos resultados en el interés público de los ciudadanos.

No obstante, es comprensible el reciente aumento del interés de los países en desarrollo por las APP. Al carecer de recursos fiscales y de ayuda adecuados, la mayoría de los gobiernos de los países en desarrollo no pueden financiar por sí solos las inversiones necesarias para atender las diferentes necesidades de la ciudadanía.

El Comité Intergubernamental de Expertos de las Naciones Unidas en Development Financing estimó en 2014 que el ahorro mundial anual tanto de fuentes públicas como privadas era de unos 22 billones de dólares, cuando los activos financieros mundiales se situaban en torno a los 218 billones de dólares. Así pues, en la tercera Conferencia Internacional sobre la Financiación para el Desarrollo, celebrada en

Addis Abeba a mediados de 2015[9], se recomendó la "financiación mixta", así como otras asociaciones entre el sector público y el privado, para aunar recursos y conocimientos especializados públicos y privados a fin de lograr los objetivos de desarrollo sostenible.

Sin embargo, las asociaciones público privadas tienen un historial deficiente en lo que respecta a subsanar las deficiencias de infraestructura y servicios para los que fueron requeridos. Un problema fundamental es el de la distribución de riesgos, no sólo de los costos conexos, sino también el de garantizar suficientes dineros corrientes de ingresos futuros.

Impulsadas por consideraciones de beneficio y prioridades políticas, más que por auténticas consideraciones económicas, las APP suelen incurrir en más deuda, riesgos y costos de transacción que los servicios y adquisiciones gubernamentales. Así pues, la falta de financiación y los mayores costos de las APP dan lugar inevitablemente a recortes en los servicios para reducir los déficits.

Los contratos de colaboración público privada son típicamente complejos. Las negociaciones están sujetas a la confidencialidad comercial, lo que dificulta una vigilancia por parte de la ciudadanía y los entes de control. Esta falta de transparencia aumenta considerablemente la probabilidad de que se produzcan abusos, fallas y afecta la prestación final del servicio hacia la ciudadanía.

Existe una necesidad urgente de considerar y desarrollar arreglos alternativos a las APP tal como se conciben y aplican actualmente. Pero, en las últimas décadas, los llamados acuerdos de libre comercio y tratados de inversión han estado erosionando los derechos de los gobiernos a buscar esas alternativas en interés nacional.

Una capacidad institucional más sólida para hacer frente mejor a las APP requiere contar con un servicio competente dedicado y comprometido con las prioridades y preocupaciones nacionales y públicas a fin de hacer lo necesario. Por consiguiente, es necesario y urgente fortalecer la capacidad del sector público para hacer frente a las propuestas de APP.

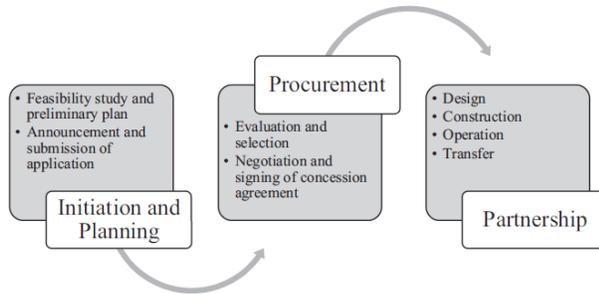
Por consiguiente, la mayoría de los países en desarrollo necesitan apoyo técnico internacional para acelerar la creación de capacidad. Se requiere contar con personal especializado, procesos maduros para realizar contrataciones, vigilancia, monitoreo y control, se requieren también procesos de transformación digital que estén soportados en estándares internacionales y apoyados con buenas prácticas para la dirección y coordinación de los diferentes eslabones que hacen parte de la cadena de valor de la gestión de este tipo de concesiones.

### 5.5.3 Algunas Iniciativas Internacionales

Los investigadores Ozan Okudan and Cenk Budayan desarrollaron una propuesta conceptual para la gestión de este tipo de proyectos BOT (Build, Operate, Transfer / Contruir, Operar, Transferir). Seleccionaron un grupo de expertos y determinaron cinco criterios para evaluar la competencia de los expertos para los debates de los grupos de discusión[10]. Invitaron expertos que cumplieran la mayoría de esos criterios (por lo menos tres de ellos) a los debates de los grupos de discusión. El primer criterio fue la experiencia en gestión de proyectos BOT.

El fundamento de la determinación de este criterio es el hecho de que la medición del rendimiento requiere una experiencia de gestión. El segundo criterio era que los expertos debían trabajar en organismos públicos o en las principales empresas contratantes. Teniendo en cuenta que los gerentes que trabajan en las empresas subcontratistas son responsables de una porción más pequeña del proyecto, no se invitó a esos expertos a las sesiones, ya que esperaban tener conocimientos limitados sobre la medición del rendimiento del ciclo de vida de los proyectos BOT.

En tercer lugar, se prefirió que los expertos trabajaran en diferentes puestos de gestión, como director y/o director de proyectos en sus organizaciones, de modo que la experiencia de los gestores de diferentes niveles, como los niveles empresariales y de proyectos, pudiera tenerse en cuenta en los debates de los grupos de discusión. En cuarto lugar, los expertos estaban obligados a tener por lo menos una licenciatura. Este criterio es fundamental para garantizar que los expertos tengan una formación educativa y teórica suficiente. El criterio final estaba relacionado con el nivel de experiencia de los expertos en los proyectos BOT.



KPIs	Suitable stages
Governments' knowledge of BOT	Feasibility study and preliminary plan
Transparency and competitiveness of tender procedure	Evaluation and selection Announcement and submission of application
Level of design complexity	Evaluation and selection Design
Effectiveness of cost management	Construction Construction
Effectiveness of risk management	Operation Construction
Effectiveness of time management	Operation Construction
Asset quality, performance and profitability	Operation Operation Transfer

Ilustración 13. Sistema Conceptual de Medición – Okudan y Budaya[10].

Esta figura muestra qué parámetros son necesarios para diseñar un SPM, a saber, los indicadores (medidas de rendimiento), la estructura del sistema de medición, la frecuencia y el momento de la medición y la presentación de informes. Sobre la base de esta cifra, los indicadores clave de rendimiento (KPI) de alta clasificación deben medirse, analizarse y notificarse continuamente para mejorar el rendimiento de las etapas existentes. Luego, los encargados de la adopción de decisiones deben tomar las medidas necesarias a la luz de los métodos de medición del rendimiento. Por último, se recomienda que todos los datos se almacenen en la organización.

Por su parte los investigadores Ward Ooms, Marjolein C. J., Caniels y Nadine Roijakkers, desarrollaron un estudio donde utilizaron elementos de gobernanza dentro del ecosistema de una ciudad inteligente. Integraron diferentes literaturas para estudiar un caso único y rico de una iniciativa de ciudad inteligente. Los hallazgos y sus implicaciones teóricas son dobles. En primer lugar, relacionaron que a través de las diferentes fases de la evolución del ecosistema, se utilizan diferentes conjuntos de elementos de gobernanza para llevar a cabo el desarrollo de la ciudad inteligente, y así identificaron los elementos de gobernanza que van juntos en cada fase de la evolución. En segundo lugar, aportaron a la literatura ilustrando la interconexión de los elementos de gobernanza. Es decir, los resultados indican que los elementos de gobernanza interactúan, influyendo en la eficacia de cada uno para estimular el desarrollo del ecosistema de la ciudad inteligente[11].

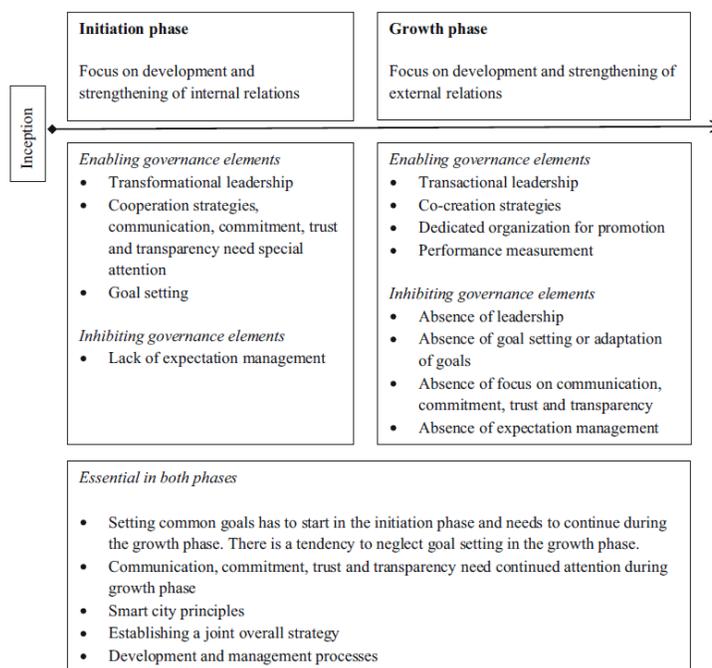


Ilustración 14. Ecosistema Smart City – Ooms, Caniels y Roijakkers[11].

En otras palabras, determinaron que el hecho de tener el conjunto de elementos de gobernanza en su correspondiente fase de evolución va más allá de tener sólo algunos de los elementos que deben formar parte de dicho conjunto.

Esta investigación muestra la importancia de la gobernanza para las iniciativas de las ciudades inteligentes. Muestra una visión general de cómo se utilizan los elementos de gobernanza en las diferentes fases de la evolución y cómo influyen en el desarrollo del ecosistema de las ciudades inteligentes.

Por su parte los investigadores Solheim-Kile and Andreas Wald desarrollaron un documento que trata de ampliar los lentes teóricos de las APP mediante el desarrollo de un marco teórico que integra la teoría de la agencia, la teoría del capital social y la teoría de la autodeterminación. El objetivo es permitir una mejor comprensión de los incentivos para la alineación de objetivos mediante la inclusión de aspectos motivacionales y relacionales además de la visión transaccional. Realizaron un estudio de casos múltiples que comprendía cuatro proyectos noruegos de asociación pública privada para aplicar empíricamente y seguir desarrollando el marco. Las conclusiones sugieren varios beneficios de los mecanismos sociales y psicológicos para la alineación de metas en las APP, entre ellos la confianza, la reciprocidad y la motivación intrínseca. La participación temprana de los contratistas, combinada con la distribución de riesgos y el establecimiento de relaciones, fueron factores importantes para este fin[12].

La siguiente figura visualiza la teoría de la agencia, la TCS y el TED de acuerdo con su nivel de análisis y el grado en que las teorías se centran en factores extrínsecos o intrínsecos:

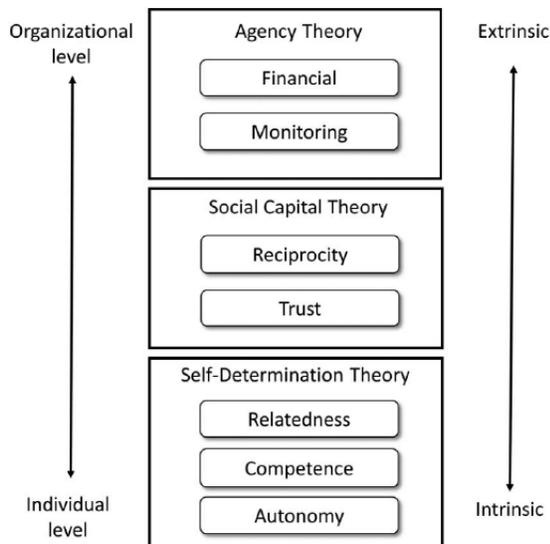


Ilustración 15. Framework de Incentivos en una APP – Kile y Wald[12].

Sobre la base del marco teórico y las conclusiones derivadas empíricamente, se pueden establecer dos enfoques principales para la alineación de objetivos en las asociaciones entre el sector público y el privado: la lógica de la participación y la lógica del control. Estos conceptos comparten características importantes en el plano social con la distinción transaccional/relacional, sin embargo, al incorporar tanto los incentivos monetarios como el nivel individual, es decir, la dimensión motivacional, se puede ampliar la perspectiva teórica sobre la alineación de los objetivos.

El caso Lyngdal es un ejemplo típico de esto, en el que el contratista privado es traído antes de que se desarrollen completamente las metas del proyecto. Ambos sectores trabajan en estrecha colaboración a lo largo del proyecto, comparten los riesgos y tienen una influencia común. La confianza es una parte explícita de la transacción, e incluso se establece en el contrato.

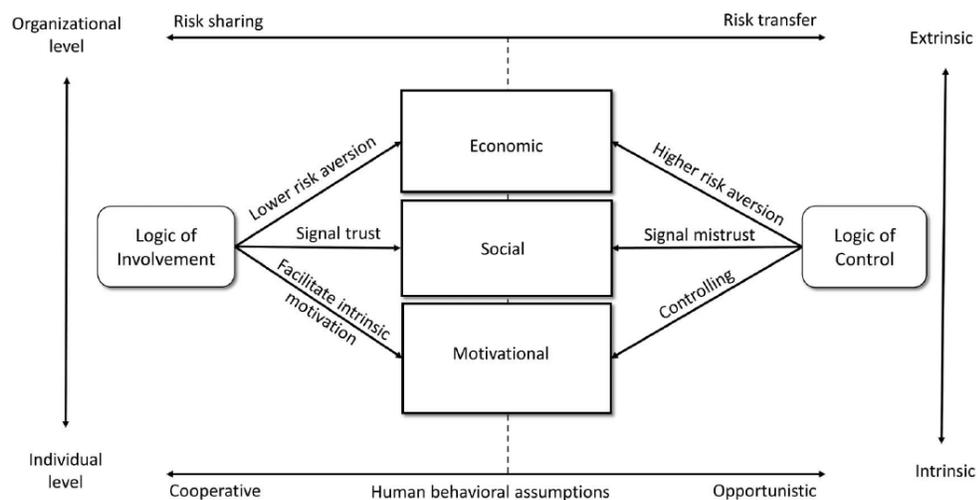


Ilustración 16. Framework Teórico – Kile y Wald[12].

Los autores Oswaldo Lorenzo Ochoa, Björn Claes, Oksana Koryak y Angel Diaz desarrollaron una investigación para comprender mejor el efecto de la TI en el rendimiento de las empresas y para lo cual enfatizan que cada investigación debe tener en cuenta los recursos y capacidades complementarios, así como los posibles factores mediadores[13].

Aplicando el marco de orquestación de recursos, encontraron que el desarrollo y despliegue del IMC es un importante mecanismo de mediación para lograr la BSI a través de la ES. IMC se refiere a la capacidad de la empresa para gestionar su inventario de forma eficiente y eficaz, sin incurrir en costes adicionales ni afectar negativamente a la disponibilidad del producto y a los compromisos.

Mediante la confianza en las prácticas progresivas se logra la gestión de inventario. El IMC se compone de seis prácticas de este tipo (uso de la codificación y

clasificación, uso de múltiples sitios simultáneos, uso de políticas, uso de la modularización y el aplazamiento, uso del inventario gestionado por el proveedor y uso de la gestión de la demanda y la planificación de operaciones). Estas prácticas, cuando se agrupan de manera que se ajusten a los requisitos de la cadena de suministro de la empresa, representan una capacidad organizativa fundamental.

Los autores Khomotso Mhelembe y Chengedzai Mafini, desarrollaron una investigación sobre la inversión en Sudáfrica donde la gestión de la cadena de suministro en el sector público se ha convertido en una de las cuestiones de mayor actualidad tanto para los profesionales de la gestión como para los investigadores. Esta tendencia es atribuible en gran medida al papel que desempeña la GCS pública en el cumplimiento de los imperativos socioeconómicos por parte del gobierno. Se reconoce ampliamente que la gestión pública de la SCM es un instrumento importante para el desarrollo de la sociedad por su contribución a la evolución tanto microeconómica como macroeconómica del país. Por ejemplo, se proyectó que el gasto total del gobierno sudafricano sería de al menos 1,5 billones de rands entre 2016 y 2019, en todas las esferas de gobierno (Tesoro Nacional de Sudáfrica 2016) [14].

Esos fondos se destinarían a la adquisición de bienes, servicios y mejoras de la infraestructura con el fin de desarrollar el país de diferentes maneras. El Departamento de Empresas Públicas (2017) informa además de que, para el año 2020, el Gobierno de Sudáfrica habría invertido en proyectos en gran escala relacionados con el agua, el transporte, la electricidad, las telecomunicaciones y la infraestructura por un costo estimado de 3,2 billones de rand. El modelo conceptual presentado fue desarrollado para este estudio. El modelo identifica seis dimensiones de riesgo de la cadena de suministro que son las variables predictoras (constructores).

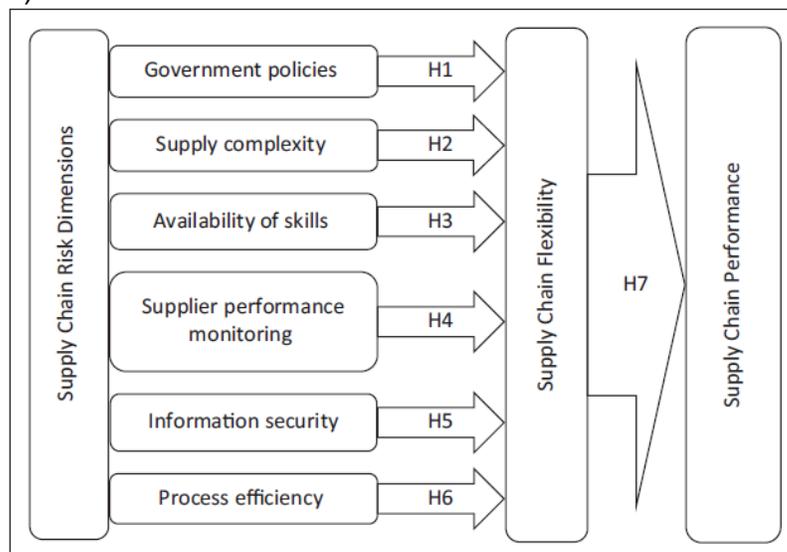


Ilustración 17. Modelo de Riesgos para los suministros - Mhelembe y Mafini[14].

Se trata de las políticas gubernamentales, la complejidad de la oferta, la disponibilidad de aptitudes, la supervisión del rendimiento de la oferta, la seguridad de la información y la eficiencia de los procesos. Los resultados de este estudio aportan pruebas estadísticas de que existe una relación entre los riesgos de la cadena de suministro, la flexibilidad de la cadena de suministro y el rendimiento de la cadena de suministro en el sector público sudafricano. Si bien hay mucha bibliografía sobre los riesgos de la cadena de suministro, la flexibilidad de la cadena de suministro y el rendimiento de la misma, la información sobre su relación, concretamente en el sector público sudafricano, es escasa.

El estudio valida que los riesgos de la cadena de suministro, en este caso las políticas gubernamentales, la complejidad de la oferta, la disponibilidad de competencias, la supervisión del desempeño de los proveedores, la seguridad de la información y la eficiencia de los procesos ejercen una influencia considerable en la flexibilidad de la cadena de suministro, lo que a su vez influye en el desempeño de la cadena de suministro en el sector público. En el estudio se informa además de que la flexibilidad de la cadena de suministro puede mejorarse mediante la gestión de los riesgos individuales considerados en este estudio, lo que a su vez conduce a un rendimiento superior de la cadena de suministro.

#### **5.5.4 Referentes sobre Marcos de Gobierno de TI**

Los autores Euphodia Mathase, Mampilo Phahlane y Nixon Muganda Ochara elaboraron un estudio en el contexto de SudAfrica para abordar una estrategia para la aplicación del Gobierno de IT en el sector público mediante el examen de la estructura de los marcos de aplicación de la tecnología de la información disponibles y la gerencia general que tiene una gran influencia en las cuestiones de gobernanza y la perspectiva general de que el sector público no es realmente fiel a la ejecución de su mandato y se ve asfixiado por una amplia gama de variables entre ellas; la madurez del riesgo, la cultura, la cultura organizativa y la estrategia[15].

Los investigadores constataron que el sector público está financiado con fondos públicos y ofrece servicios al público, lo que significa que hay una limitación en la rendición de cuentas y no hay competencia, ya que el consumidor no tiene más opción que tomar cualquier servicio que se le proporcione sin quejarse. No existe un impulso para que las organizaciones del sector público ofrezcan mejores servicios, de ahí las variables propuestas que se destacan a continuación:

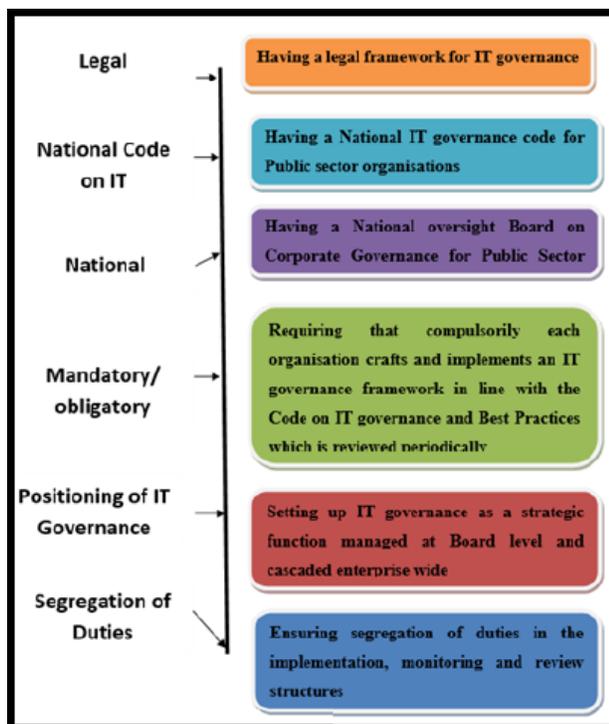


Ilustración 18. Propuesta Marco de Gobierno IT - Mathase[15].

Es evidente que cada uno de los marcos no proporciona una solución absoluta a cada organización y habría que tomar prestada una combinación de cada uno de ellos, ya que cada uno de ellos tiene objetivos diferentes y no es posible un enfoque único para todos.

El éxito en la aplicación del Gobierno de IT en el sector público requiere que cada organización haga/construya a medida su propio marco, ya que no hay una talla única para todos. Cada organización tiene que establecer un marco en línea con su propio contexto único, tomando prestada la visión de la práctica estándar. Las áreas que debe abarcar el marco deben incluir específicamente la creación y documentación de las estructuras de gobernanza, la especificación y documentación de los procesos de gobernanza, que abarca el cómo de la aplicación y también incluir la creación y documentación de las estructuras de comunicación de la gobernanza para la medición, comunicación del rendimiento y el progreso en todas las dependencias.

Por su parte los autores Segundo Moisés Toapanta Toapanta, Melania Alejandra Prado Sánchez y Danny Wilfrido Barona Valencia desarrollaron una investigación en instituciones del Ecuador. Esta investigación mantiene un enfoque cuantitativo, con análisis cualitativo para describir los modelos de tecnologías que las instituciones públicas requieren para mejorar la aplicación de las TIC[16].

La conclusión es que existe un crecimiento exponencial de los organismos públicos del Ecuador en la implementación de tecnologías en las diferentes instancias, así como en la vida de los ecuatorianos, en la educación digital, que están dispuestos a utilizarla en la vida cotidiana.

En los estudios realizados por FLACSO se destaca la relevancia e impacto social con el buen uso de las TIC en todos los ámbitos sociales. La Revista de Estudios Sociales señala la importancia del Estado en la implementación de procesos para el bienestar de los ciudadanos.

Las empresas estatales han aumentado su capacidad de prestar servicios a la comunidad presentando facilidades para realizar trámites por medios electrónicos, desde sus casas, pero es cierto que muchas personas mayores prefieren acudir a la institución para realizar sus trámites con mayor seguridad, por desconocimiento de las opciones disponibles o también por no recibir un asesoramiento adecuado.

En cuanto a los modelos de gestión, los aspectos generales pueden relacionarse considerando las ventajas desde la concepción de los objetivos propuestos y las limitaciones desde su desarrollo, como se muestra en la siguiente figura:

*Advantages and Limitations of Models*

<i>Model</i>	<i>Advantages</i>	<i>Limitations</i>
COBIT	Practical and integrating tools, align ICTs to the objectives of the organization	They only work as audit reports Its implementation is complex
ITIL	They emphasize ICT in management as a technology to integrate to solve information problems	They only see ICTs as information tools for technological use
Linear	Low cost, flexibility, do not require sophisticated equipment.	Linearity of functions that intervene, linear relationship between variables is very simple

Ilustración 19. Ventajas y Desventajas Modelos de Gestión - Toapanta[16].

A manera de conclusión, expresaron que las organizaciones públicas, con el fin de mejorar la gestión de las TIC, deben considerar como alternativa la generación de un prototipo de un modelo estándar adecuado para la gestión de las TIC en las organizaciones públicas del Ecuador para optimizar la gestión y los recursos; considerando metodologías y estándares actualizados como: Cobit, ITIL, Coso, ISO 27001, la cultura de la información del país, las experiencias de otros países de la región, entre otros.

Por su parte los autores Muhammad Rifky Yudistiro, Putu Wuri Handayani y Muhammad Kasfu Hammi desarrollaron un estudio donde utilizaron el marco COBIT 5 como referencia para evaluar la gobernanza de la tecnología de la información en el Pertamina Geothermal Energy. El marco COBIT 5 proporciona una clara separación entre los procesos en el ámbito de la gobernanza y los procesos en el ámbito de la gestión. El COBIT 5 tiene cinco principios fundamentales y siete habilitadores que son los pilares de este marco[17].

En cuanto al modelo de evaluación de procesos que se está llevando a cabo, COBIT 5 se ajusta a los requisitos de la norma ISO 15504. Esto demuestra que la evaluación será más holística y precisa para el proceso pertinente. La diferencia entre el marco del COBIT 5 y el marco del COBIT 2019 es la adición de varios procesos llamados objetivos de gobernanza y gestión.

La evaluación realizada en este estudio se refiere al cumplimiento de varios indicadores de la capacidad de proceso del COBIT 5: Modelo de Evaluación de Procesos (PAM) que debe cumplir la energía geotérmica de Pertamina. El proceso COBIT 5 evaluado se limita al proceso COBIT 5 que es relevante para los problemas que enfrenta la empresa. De los resultados del análisis y el debate sobre la evaluación de la gobernanza de la tecnología de la información en la empresa de energía geotérmica Pertamina, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- La evaluación del nivel de capacidad de gobernanza de la tecnología de la información en la energía geotérmica de Pertamina que es pertinente para las cuestiones planteadas tiene un valor medio de 0,3 de una escala de 5 y se lleva a cabo en 6 procesos COBIT 5.
- Este valor indica que la gobernanza de la tecnología de la información en la energía geotérmica de Pertamina se encuentra en el nivel de capacidad 0 (incompleto), es decir, que el proceso no se ha ejecutado o no ha logrado sus objetivos.

Las sugerencias que deben considerarse y utilizarse como directrices para la mejora son que todavía es necesario evaluar otros 31 procesos en COBIT 5 para ser evaluados, no sólo para centrarse en un problema de la organización. En futuros estudios se puede utilizar el COBIT 2019 como marco de gobernanza de la tecnología de la información, en el que el COBIT 2019 tiene una actualización de las esferas de los procesos y los principios de gobernanza de la tecnología de la información.

## **5.6 MARCO REFERENCIAL**

### **5.6.1 Gobernanza Empresarial**

La gobernanza empresarial se refiere a la forma en que se gobiernan las empresas y con qué propósito. Identifica quién tiene el poder y la responsabilidad, y quién toma las decisiones. Es, en esencia, un conjunto de herramientas que permite a la dirección y al consejo de administración hacer frente con mayor eficacia a los desafíos de la gestión de una empresa. La gobernanza empresarial garantiza que las empresas dispongan de procesos de decisión y controles adecuados para que los intereses de todas las partes interesadas (accionistas, empleados, proveedores, clientes y la comunidad) estén equilibrados (*ICSA*).

La gobernanza en el plano empresarial incluye los procesos mediante los cuales se establecen y persiguen los objetivos de una empresa en el contexto del entorno social, reglamentario y de mercado. Se refiere a las prácticas y procedimientos para tratar de asegurar que una empresa se gestione de manera que logre sus objetivos, asegurando al mismo tiempo que los interesados puedan tener la confianza de que su confianza en esa empresa está bien fundada.

### **5.6.2 Gobierno de TI**

Es un elemento de la gobernanza empresarial, cuyo objetivo es mejorar la gestión general de la tecnología de la información y obtener un mayor valor de la inversión en información y tecnología[4].

Los marcos de gobernanza de la TI permiten a las organizaciones gestionar sus riesgos de TI de forma eficaz y garantizar que las actividades relacionadas con la información y la tecnología estén alineadas con sus objetivos empresariales generales.

Algunos Framework para realizar la gestión del Gobierno de TI son:

- ISO 38500 - La norma internacional de gobierno de TI

ISO/IEC 38500:2015 es la norma internacional para la gestión corporativa de la TI.

Establece principios, definiciones y un marco de alto nivel que las organizaciones de todos los tipos y tamaños pueden utilizar para alinear mejor su uso de la TI con las decisiones de la organización, y cumplir con sus obligaciones legales, reglamentarias y éticas.

- ITIL - Gestión de servicios de TI

Ampliamente adoptada en todo el mundo, es un marco para la gestión de servicios de TI (ITSM). Su última iteración, ITIL 4, fue lanzada en febrero de 2019. ITIL está respaldada por la norma ISO/IEC 20000:2011, la norma internacional para la gestión de servicios de TI con la que las organizaciones pueden obtener una certificación independiente.

- COBIT

COBIT (Control Objectives for Information and Related Technology) es un marco de control de la gobernanza de la TI reconocido internacionalmente que ayuda a las organizaciones a hacer frente a los desafíos empresariales en las áreas de cumplimiento normativo, gestión de riesgos y alineación de la estrategia de TI con los objetivos de la organización. COBIT 2019, la última iteración del marco, se publicó en noviembre de 2018. Se basa en COBIT 5, introduciendo nuevos conceptos y abordando los últimos desarrollos que afectan a la TI de las empresas.

- Marco de Gobernanza de la TI de Calder-Moir

Este marco proporciona una orientación estructurada sobre cómo enfocar el gobierno de la TI y puede ser útil para evaluar el equilibrio y la eficacia de las prácticas de gobierno de la TI dentro de una organización.

El conjunto de herramientas de implementación del marco de control del gobierno de la TI proporciona asistencia y orientación práctica para los profesionales y los miembros de la junta directiva que abordan el tema.

- CMMI

Capability Maturity Model Integración (CMMI) es un modelo para la mejora de procesos que proporciona a las organizaciones los elementos esenciales para desarrollar procesos eficaces. Los componentes de CMMI están organizados en agrupaciones llamadas constelaciones, cada una de ellas orientada a un área de interés:

- CMMI for Development (CMMI-DEV)
- CMMI for Services (CMMI-SVC)
- CMMI for Acquisition (CMMI-ACQ)

## 6 PROPUESTA DE MODELO DE GOBIERNO Y GESTION DE TI.

El Modelo de Gobierno y Gestión Corporativo de TI para Monitorear las Alianzas Público Privadas (App) y Concesiones en Empresas de Transporte Masivo, propuesto a continuación, se fundamenta en la Gestión Estratégica y Operativa de TI, las cuales se apoyan en los marcos de referencia de COBIT 2019 y CMMI, donde para este segundo marco, se hace énfasis en el modelo CMMI Supplier Management – Maturity Level 2 o CMMI para Gestión de Proveedores (Nivel de Madurez 2) en su versión 2.2[18].

El modelo también aborda elementos para la gobernanza de los datos y la información con base en las buenas prácticas de las políticas e iniciativas de intercambio de datos existentes para una movilidad promovida por la Ruta Global para la Movilidad Sostenible (*Global Roadmap of Action toward Sustainable Mobility (GRA)*).

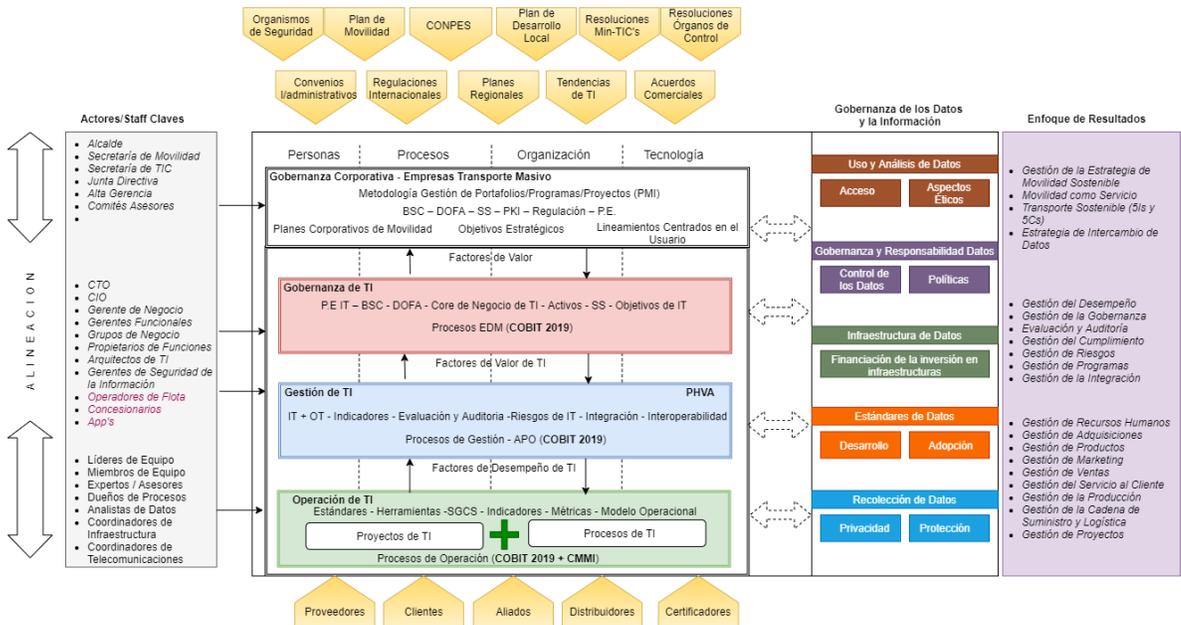


Ilustración 20. Modelo de Gobierno y Gestión Corporativo de TI para Monitorear las Alianzas Público Privadas. Fuente: Elaboración Propia

### 6.1 Componentes de Gobierno

Este primer componente de Gobernanza Corporativa de TI se encuentra alineado con el Gobierno Corporativo y su función principal es propender y asegurar los buenos resultados en todo lo relacionado con las tecnologías e interoperabilidad de la información derivada de la movilidad, respondiendo de manera innovadora y

eficiente a todos los desafíos tecnológicos, regulaciones nacionales e internacionales y necesidades de la ciudadanía en materia de transporte y movilidad.

Evaluar, Dirigir y Monitorear son los principios rectores que orientan este componente para dirigir su ruta, estableciendo las políticas y estrategias corporativas orientadas hacia actividades y acciones eficientes para el monitoreo de alianzas público privadas (APP), concesiones, aliados y proveedores involucrados en la cadena de valor del servicio de transporte masivo.

Como factor integrador, se encuentra la metodología para la gestión de portafolios, programas y proyectos del PMI, que permitirá un direccionamiento adecuado y sostenible en el tiempo de los diferentes retos de movilidad que surjan durante las diferentes administraciones, locales, regionales y nacionales.

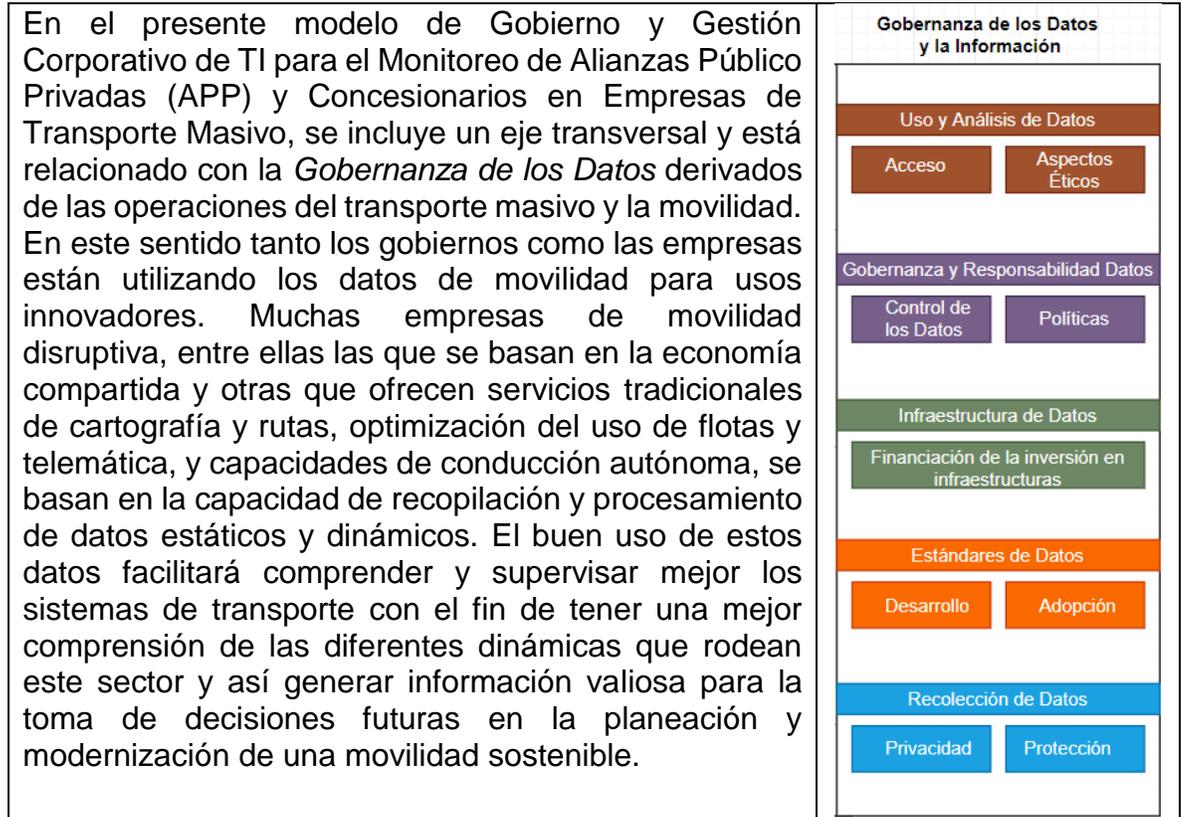
## **6.2 Componentes de Gestión**

En el presente modelo de Gobierno y Gestión Corporativo de TI para el Monitoreo de Alianzas Público Privadas (APP) y Concesionarios en Empresas de Transporte Masivo, los procesos de gestión están soportado en el marco de referencia COBIT 2019 y están relacionados con la gestión a proveedores y las diferentes actividades que llevan a establecer un buen relacionamiento con diferentes terceros externos y que apoyan directa e indirectamente a cumplir los aspectos misionales del transporte masivo y la movilidad.

## **6.3 Componentes de Operación**

En el presente modelo de Gobierno y Gestión Corporativo de TI para el Monitoreo de Alianzas Público Privadas (APP) y Concesionarios en Empresas de Transporte Masivo, los procesos de operación están soportado en el marco de referencia CMMI V2.2 y COBIT 2019 y están relacionados con la coordinación a proveedores (Nivel 2) y las diferentes actividades que llevan a establecer un buen relacionamiento con diferentes terceros externos y que apoyan directa e indirectamente a cumplir los aspectos misionales del transporte masivo y la movilidad.

## 6.4 Componentes Transversales



- **Uso y análisis:** Políticas que permiten a las partes públicas, privadas o a otros terceros acceder a los datos compartidos y que garantizan el uso ético de los datos para proteger los intereses públicos.
- **Gobernanza y responsabilidad:** Políticas que establecen las funciones y los derechos de las partes sobre sus datos y conforman la estructura de los órganos de gobierno.
- **Infraestructura de datos:** Políticas relacionadas con el desarrollo de una infraestructura física y digital que permita la gestión de los recursos y los flujos de datos.
- **Estándares de datos:** Políticas para apoyar el desarrollo y la adopción de normas de datos y metadatos para garantizar la interoperabilidad entre las múltiples partes interesadas.
- **Recolección de datos:** Políticas para permitir la recolección y captura de datos generados a partir de diversas fuentes y el ensamblaje de fuentes de datos dentro de una iniciativa de intercambio de datos.

## **7 CASO DE ESTUDIO – TRANSMILENIO S.A.**

### **7.1 Contexto de Transmilenio S.A.**

La Empresa de Transporte del Tercer Milenio – Sistema Transmilenio S.A. es una sociedad pública distrital creada en 1999 la cual tiene como objeto la gestión, organización y planeación del sistema de transporte público masivo urbano de pasajeros en Bogotá, D.C. y su área de influencia bajo la modalidad de transporte terrestre automotor[6].

Durante los años 2000 hasta la presente, Transmilenio S.A. ha venido creciendo en su operación y la prestación de sus servicios, en ese camino ha ofertado diferentes fases de concesión de forma gradual que han integrado a diferentes operadores y concesionarios para cumplir con la prestación del servicio de transporte en la ciudad de Bogotá.

- La operación de estas fases y la superposición de los tiempos de operación de algunos concesionarios y operadores han generado varios conflictos de tipo técnico, operacional, administrativo y legal. A continuación, se destacan algunos de esos conflictos generados a lo largo del tiempo de operación.
- Durante los años 2011 y 2013 se generó un gran conflicto técnico y legal entre el operador de recaudo saliente y el operador entrante. Cada operador tenía un medio de pago diferente y fue muy difícil hacer una integración lo que conllevó a muchos problemas en la prestación del servicio dado que muchos ciudadanos tuvieron que tener 2 tarjetas diferentes para acceder al sistema dependiendo por cual estación ingresarán.
- En la flota de buses zonales intervienen varios operadores del sistema con diferentes dispositivos. A la hora de registrarse algún incidente que incumpla los acuerdos de niveles de servicios es difícil establecer el responsable correcto, toda vez que cada operador tiene sus argumentos para evadir función y culpar a los demás operadores.
- Durante los años 2012 y 2014 dos operadores del sistema zonal no pudieron continuar operando debido a razones de quiebra financiera, lo que provocó una crisis en la prestación del servicio de transporte en varias zonas de la ciudad. Lo anterior generó modificaciones operativas que fueron extendidas a los demás operadores que no estaban preparados y que implicó varias modificaciones contractuales.

A través de los últimos años y mediante la contratación de empresas de consultoría, se han identificado problemas estructurales, entre los que se destacan[6]:

- **Impacto del Fraude**
  - La evaluación y el fraude impacta las finanzas del sistema
- **Programación y Control**
  - La programación no responde completamente a las necesidades de la demanda.
  - La ejecución difiere de la programación definida por los operadores
  - No existe diseño de servicios especializados para zonas de baja demanda y horarios.
  - El control de la operación es disperso.
- **Implementación de la Operación**
  - Red de rutas no integradas
  - SITP Provisional para garantizar servicio
  - Informalidad existente
  - Información al usuario incompleta e inconsistente
- **Sistema de Recaudo**
  - Información no está al servicio del usuario y del sistema
  - No está diseñado para responder a los cambios tecnológicos.
  - Falta de estándares y marcos tecnológicos para posible integración con otros futuros sistemas.

Estos problemas estructurales se han venido acrecentando dado que existe una responsabilidad compartida entre Transmilenio como ente gestor y los concesionarios y operadores que ejecutan sus contratos de concesión. En otras palabras, muchos de estos problemas se originan en los vacíos técnicos, operativos y legales de los contratos de concesión firmados con los diferentes concesionarios a lo largo de la operación de Transmilenio.

Adicional a lo anterior, en muchas ocasiones los cambios de políticas y prioridades de los planes de gobierno de turno hacen que algunos de estos problemas se agudicen y surjan otros nuevos.

Estas dinámicas impactan negativamente en la relación entre Transmilenio S.A y los diferentes concesionarios generando problemáticas administrativas y legales que llevan frecuentemente a los siguientes efectos:

- **Modificaciones Contractuales:**
  - Incremento de generación de “Otro Si” a los contratos originales debido a situaciones no previstas, a temas operacionales, de demanda, tecnológicos, etc.

- **Procesos Contencioso Administrativo:**
  - Incremento de conciliaciones extrajudiciales, arbitramentos, tutelas, demandas contenciosas por: 1. Liquidación de contratos de concesión. 2. Salida de operación del SITP Provisional. 3. Operación de nuevas concesiones. 4. Retraso en expansión del Sistema TransMilenio (infraestructura y Flota). 5. Sobrecupo e inseguridad en el Sistema. 6. Liquidación de sociedades concesionarias de operación y recaudo.
  - Existencia de algunas sentencias que han decretado responsabilidad solidaria por accidentalidad de vehículos de los concesionarios
- **Concesionarios en Reorganización:**
  - Incremento de operadores acogidos a procesos de reorganización debido a problemas financieros, administrativos, logísticos y legales.
- **Liquidación Judicial:**
  - Actualmente existe 2 empresas en liquidación judicial con un gran impacto negativo en la prestación del servicio para la ciudad.

## 7.2 Brechas y Retos Estratégicos a Resolver

Las rupturas estratégicas que la Entidad identifique deben comunicar un cambio en el enfoque estratégico, de tal forma que le permite transformar, innovar, adoptar un modelo y permitir que la tecnología se vuelva un instrumento que genera valor[19].

Del análisis del entorno externo (ITS) e interno (Corporativo) de la institución se identifican las siguientes rupturas estratégicas en diferentes áreas de la tecnología[19]:

### **Sistemas de Información y Software:**

- TRANSMILENIO S.A. tiene como principio de trabajo la tercerización del servicio de transporte por medio de concesiones de forma que la principal labor de la institución es la de planeación y control de los contratos de concesión. Para llevar a cabo este control la institución requiere de información confiable y oportuna (que puede ser alcanzable desde los ITS o incluso desde las TI) y hasta el presente se ha utilizado el mismo principio de tercerización de los sistemas de información, de forma que la institución no cuenta con equipos de desarrollo de software y todos los desarrollos han sido realizados por terceros. Este modelo de trabajo tiene dificultades de inflexibilidad que generan dificultad para acomodar cambios en el entorno empresarial, en la normatividad, y la utilización de la información para atender nuevos problemas y nuevos usuarios.

- Actualmente la institución no cuenta con sistemas de apoyo integrados en las áreas de operación, en las áreas de planeación y no está integrada en forma automática con instituciones con las que debe trabajar tales como el Departamento Administrativo de Planeación Distrital (DAPD), Departamento Administrativo del Espacio Público (DADEP), Secretaría Distrital de Movilidad (SDM) y El Instituto de Desarrollo Urbano (IDU), metro y el tren de cercanías ITS
- Todas las áreas de la institución definen y calculan indicadores de gestión. Sin embargo, estos indicadores son producidos en forma fragmentada, no existe una homologación de los clasificadores de la información y existen múltiples bancos con información duplicada con la cual se producen los indicadores. De hecho, en la actual Dirección de TIC se mezclan funciones en términos administrativos y los temas estratégico-misionales que van enfocados a los sistemas inteligentes de transporte, los cuales requieren un tratamiento aparte y directo para su articulación.
- Por causa de la desintegración de la información institucional no se implementan correctamente los Sistemas Inteligentes de Transporte y los servicios ITS que la Entidad plantea, teniendo de referencia el estándar ISO14813-1 de 2015.
- A causa de la desintegración de los flujos de información no es posible pensar que la información tiene un mayor valor estratégico para la institución.
- Los cambios de paradigma computacional que reducen costos y proveen mayor escalabilidad y confiabilidad de la información no son aprovechados totalmente, pues la institución no tiene un área de software que permita reaccionar rápidamente a las necesidades tecnológicas, realizar actualizaciones y mejoras a las condiciones propias de la Entidad.
- La entrada en producción del sistema SECOP II que exige que todos los expedientes de contratos se encuentren en dicho sistema en forma digital, obliga a la institución a desmaterializar dichos expedientes y a crear mecanismos de interoperabilidad que le permitan cumplir con la normatividad y al mismo tiempo poder utilizar los avances en sistemas de gestión documental tales como el cumplimiento de la especificación MOREQ.
- El hecho que cada dependencia de la institución contrate ingenieros de sistemas con los cuales apoyar su funcionalidad, dificulta la tarea de integración de los sistemas de las áreas, puesto que no se cumplen los estándares de desarrollo, se duplican los flujos de información, desintegración de los procesos, si estos no acogen los lineamientos establecidos por la Dirección de TIC.

## **Infraestructura**

- Al no contar con infraestructura remanente, existen procesos de restauración de información que no se han logrado realizar.

Con el fin de cerrar esta ruptura estratégica, la Entidad en su parte corporativa cuenta con un esquema híbrido de servidores, ubicados tanto en la nube como on premise, los cuales se destinarán para:

- Nuevos proyectos que requieran intervención de usuarios externos y alta latencia tendrán su infraestructura de servicios en la nube.
  - Los proyectos que requieran de alta transaccionalidad y baja latencia tendrán su infraestructura de servicio on premise.
- No se cuenta con un área de desarrollo para darle soporte y mantenimiento a los sistemas que han sido y están siendo implementados por otras áreas en la Entidad.
  - Capacitación en el manejo de nuevas tecnologías, con el fin de empoderar a los funcionarios y contratistas de la Entidad en cuanto al uso y apropiación de las tecnologías.

## **Misional**

Aquí es importante destacar que los Sistemas Inteligentes de Transporte hacen parte del esquema misional de la entidad ya que todos los servicios que se generan en esta área promueven la producción y despliegue de información hacia los ciudadanos en términos de servicios ITS, quienes a través de los ITS instalados en campo pueden experimentar escenarios de movilidad inteligente.

De hecho, es importante mencionar que los ITS desde el punto de vista misional pertenecen a la generación de nuevos servicios para los ciudadanos gracias a su capacidad de disrupción estratégica.

En este apartado es importante aclarar que, en los últimos años el mundo de la tecnología ha experimentado el crecimiento de diversidad de innovaciones centradas en el aumento de capacidades de diferentes aspectos en los dispositivos electrónicos, tan es así que ahora cuentan con sistemas de comunicaciones, almacenamiento, sensorización, esquemas de inteligencia propia ya sea a partir de

algoritmos corriendo en los propios chips electrónicos o incluso, que esta capacidad de inteligencia se ha desagregado de los propios chips y se ha trasladado a lo que hoy se llama computación en la nube o cloud computing, esto último, no es otra cosa que un enfoque para ofrecer servicios de computación desde las redes de datos como internet y donde actualmente, hay gran cantidad de servicios para un sin número de necesidades.

Los principales retos de servicios ITS de acuerdo con la norma ISO 14813-1 son: Información al Viajero, Gestión de Tráfico y Operaciones, Servicios del Vehículo, Transporte de Carga, Transporte Público, Servicios de Emergencia, Pago Electrónico relacionado con el Transporte, Seguridad en el Transporte Carretero, Monitorización de las Condiciones Climatológicas y ambientales, Gestión y Coordinación de la Respuesta a Desastres.

### 7.3 Propuesta del Plan de Implementación del Modelo de GyG.

El plan de implementación constituye la hoja de ruta que debe seguir una entidad pública para la adopción del presente modelo. A continuación, se presenta un esquema de implementación del Modelo de Gobierno y Gestión Corporativo de TI, para Monitorear las Alianzas Público Privadas (App) y Concesiones, en Empresas de Transporte Masivo propuesto en el presente trabajo.

Este esquema contiene cuatro (4) componentes, donde se establecen las diferentes actividades y tareas que se deben realizar para poner a punto el modelo.

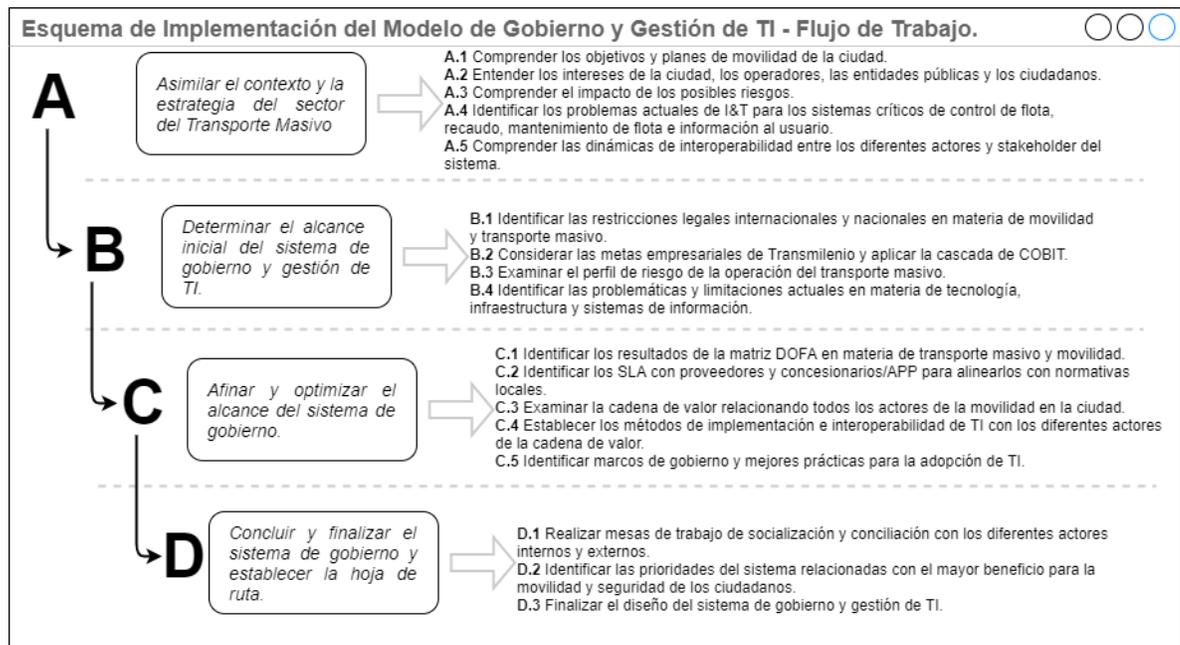


Ilustración 21. Esquema de Implementación del Modelo de GyG de TI.

A continuación, se describe el paso a paso del ítem B.2 “Considerar las metas empresariales de Transmilenio y aplicar la cascada de COBIT” como plantilla de referencia para identificar en primera instancia los objetivos y metas estratégicas de la organización seleccionada (Transmilenio) y luego haciendo uso COBIT 2019 se realizan los cruces y alineaciones con las metas estratégicas de TI para finalmente identificar los procesos claves a incluir en el modelo.

*B.2.1 Identificación de los objetivos estratégicos de la organización seleccionada.*

*B.2.2 Alineación de los objetivos estratégicos y metas empresariales de la organización con las metas de alineamiento de COBIT 2019.*

*B.2.3 Priorización de las metas de alineamiento (COBIT 2019) en relación con la gestión de terceros y proveedores a través de un juicio de expertos.*

*B.2.4 Relacionamiento de las metas empresariales con las metas de alineamiento identificadas por los expertos.*

*B.2.5 Identificación y selección de los procesos de TI relevantes para el monitoreo de Concesionarios y Alianzas Publico Privadas relacionadas con la operación y prestación del servicio.*

*B.2.6 Descripción de los procesos seleccionados y definición de métricas. Análisis de Brechas (GAP).*

### **7.3.1 Identificación de los objetivos estratégicos de la organización seleccionada.**

Por medio del Acuerdo No. 07 de 2019, se actualizó el Plan Estratégico de TRANSMILENIO S.A. El Plan Estratégico describe el propósito superior de la entidad, la misión, la visión y los lineamientos corporativos materializados a través de objetivos específicos y de estrategias de cumplimiento[6].

A continuación, los seis (6) lineamientos corporativos y sus objetivos institucionales:

- 1) Lineamiento Corporativo No. 1: Los planes, proyectos y programas se deberán orientar a garantizar la prestación de un servicio de transporte público de pasajeros de calidad, integrado, intermodal y con adecuada infraestructura.

#### Objetivos Institucionales:

- *Desarrollar e implementar el Sistema Integrado de Transporte Público, en condiciones de calidad, accesibilidad y comodidad, teniendo en cuenta el crecimiento de la ciudad y su dinámica de movilidad.*
- *Gestionar la operación e los diferentes componentes del Sistema Integrado de Transporte Publico bajo parámetros de seguridad y confiabilidad del servicio, Así mismo, controlar y supervisar esa operación. Lo anterior, buscando el mejoramiento continuo de la experiencia de viaje de los usuarios*
- *Gestionar el correcto funcionamiento, mantenimiento y mejoramiento de la infraestructura troncal, zonal, cable y demás modos complementarios del Sistema Integrado de Transporte Público, en procura del mejoramiento continuo en la prestación del servicio y la experiencia de viaje de los usuarios del sistema.*
- *Realizar el análisis y seguimiento a los eventos de inseguridad, convivencia, emergencias y accidentalidad que ocurren el Sistema Integrado de Transporte Público y que afecten a sus pasajeros, así como lograr una significativa y continua disminución del nivel de evasión, mediante la incorporación de recursos físicos, tecnológicos y humanos apropiados.*

- 2) Lineamiento Corporativo No. 2: Los usuarios reconocen al Sistema Integrado de Transporte Público por la generación de valor para la ciudad y sus habitantes, y por su aporte al desarrollo de la cultura ciudadana.

#### Objetivos Institucionales:

- *Mejorar la experiencia de viaje del suuario mediante eficaces canales de comunicación y promoción del cumplimiento del manual del usuario, en busca de transformar el comportamiento de los usuarios dentro del Sistema Integrado de Transporte Público.*

- 3) Lineamiento Corporativo No. 3: Nuestro servicio contribuirá al desarrollo de una ciudad sostenible medinate la incorporación al Sistema Integrado de Transporte Público de vehículos con tecnologías limpias, y el fortalecimiento de la Gestión Ambiental Institucional.

#### Objetivos Institucionales:

- *Formular e implementar los mecanismos y herramientas para la inclusión gradual de tecnologías limpias en el aoperación del Sistema Integrado de Transporte Público.*
- *Promover el uso de modos alternativos de transporte.*
- *Generar una cultura de protección del ambiente.*

- 4) Lineamiento Corporativo No. 4: TRANSMILENIO S.A. orientará sus estrategias a la sostenibilidad y eficiencia en la administración financiera de los recursos del Sistema Integrado de Transporte Público.

Objetivos Institucionales:

- *Diseñar e implementar un Modelo Tarifario, de tal forma que permita un adecuado equilibrio entre la sostenibilidad del Sistema Integrado de Transporte.*
- *Obtener ingresos para TRANSMILENIO S.A. por la explotación comercial de los diferentes componentes del Sistema Integrado de Transporte Público.*

- 5) Lineamiento Corporativo No. 5: Nuestro Sistema Integrado de Transporte Público contará con soluciones integrales de TIC que permita eficiencias operacionales, ambientales y de seguridad vial.

Objetivos Institucionales:

- *Desarrollar e implementar una plataforma tecnológica soportada en soluciones tipo ITS (Intelligent Transport Systems ) que permitan gestionar la información resultante de la cadena de valor de la entidad bajo estándares de disponibilidad, confiabilidad y seguridad.*

- 6) Lineamiento Corporativo No. 6: Nuestro actuar corporativo se desarrollará con base en el funcionamiento armónico de nuestra cadena de valor, en procesos y procedimientos eficaces y autorregulados, y en una permanente búsqueda de la excelencia como entidad contratante y ente gestor del Sistema Integrado de Transporte Público.

Objetivos Institucionales:

- *Implementar un modelo de gestión institucional que permita cumplir el direccionamiento estratégico de la entidad.*
- *Incrementar y consolidar el conocimiento técnico sobre el transporte público urbano intermodal, de tal forma que la organización mantenga el liderazgo técnico en este campo.*
- *Implementar los mecanismos que garanticen que la entidad cuenta con los recursos necesarios para atender su rol funcional.*

### **7.3.2 Alineación de los objetivos estratégicos y metas empresariales de la organización con las metas de alineamiento de COBIT 2019.**

Para el desarrollo de este punto, se tomarán las metas de alineamiento de COBIT 2019 y se realizará un análisis respecto a los lineamientos corporativos y objetivos misionales de Transmilenio S.A. definidos en el punto anterior.

Las metas de alineamiento de COBIT 2019 son:

- 1) EG01 - Cumplimiento y soporte de I&T para el cumplimiento empresarial con las leyes y regulaciones externas
- 2) EG02 - Gestión de riesgo relacionado con I&T
- 3) EG03 - Beneficios obtenidos del portafolio de inversiones y servicios relacionados con I&T
- 4) EG04 - Calidad de la información financiera relacionada con la tecnología
- 5) EG05 - Prestación de servicios de I&T conforme a los requisitos del negocio
- 6) EG06 - Agilidad para convertir los requisitos del negocio en soluciones operativas
- 7) EG07 - Seguridad de la información, infraestructura de procesamiento y aplicaciones, y privacidad
- 8) EG08 - Habilitar y dar soporte a procesos de negocio mediante la integración de aplicaciones y tecnología
- 9) EG09 - Ejecución de programas dentro del plazo, sin exceder el presupuesto, y que cumplen con los requisitos y estándares de calidad
- 10) EG010 - Calidad de la información sobre gestión de I&T
- 11) EG011 - Cumplimiento de I&T con las políticas internas
- 12) EG012 - Personal competente y motivado con un entendimiento mutuo de la tecnología y el negocio
- 13) EG013 - Conocimiento, experiencia e iniciativas para la innovación empresarial

### **7.3.3 Priorización de las metas de empresariales (COBIT 2019) en relación con la gestión de terceros y proveedores a través de un juicio de expertos.**

Para realizar el proceso de priorización, se realizó la consulta a tres (3) consultores de la entidad con el fin de obtener su nivel de calificación en orden de importancia de la relación de los objetivos institucionales de Transmilenio S.A. y las metas de empresariales de COBIT 2019 focalizado en la gestión de terceros y proveedores.

Para la selección se tuvo en cuenta la siguiente escala de Likert:

- 1 – No es importante.
- 2 – Poco Importante.
- 3 – Neutral
- 4 – Importante.
- 5 – Muy importante.

Métrica de Alineamiento	Calificaciones			
	Exp1	Exp2	Exp3	Def
Cumplimiento y soporte de I&T para el cumplimiento empresarial con las leyes y regulaciones externas	5	4	4	4,3
Gestión de riesgo relacionado con I&T	4	5	4	4,3
Beneficios obtenidos del portafolio de inversiones y servicios relacionados con I&T	1	2	3	2,0
Calidad de la información financiera relacionada con la tecnología	2	3	2	2,3
Prestación de servicios de I&T conforme a los requisitos del negocio	5	4	4	4,3
Agilidad para convertir los requisitos del negocio en soluciones operativas	2	2	3	2,3
Seguridad de la información, infraestructura de procesamiento y aplicaciones, y privacidad	3	3	2	2,7
Habilitar y dar soporte a procesos de negocio mediante la integración de aplicaciones y tecnología.	4	5	5	4,7
Ejecución de programas dentro del plazo, sin exceder el presupuesto, y que cumplen con los requisitos y estándares de calidad	2	2	3	2,3
Calidad de la información sobre gestión de I&T	2	3	3	2,7
Cumplimiento de I&T con las políticas internas	3	1	2	2,0
Personal competente y motivado con un entendimiento mutuo de la tecnología y el negocio	2	1	2	1,7
Conocimiento, experiencia e iniciativas para la innovación empresarial	4	4	5	4,3

Como resultado se seleccionaron 5 metas de alineamiento, dado que obtuvieron el mayor puntaje:

- 1) Cumplimiento y soporte de I&T para el cumplimiento empresarial con las leyes y regulaciones externas.
- 2) Gestión de riesgo relacionado con I&T.
- 3) Prestación de servicios de I&T conforme a los requisitos del negocio.
- 4) Habilitar y dar soporte a procesos de negocio mediante la integración de aplicaciones y tecnología.
- 5) Conocimiento, experiencia e iniciativas para la innovación empresarial

#### **7.3.4 Relacionamiento de las metas empresariales con las metas de alineamiento identificadas por los expertos.**

Una vez seleccionadas las 5 metas empresariales, se realizó el proceso de relacionamiento con las metas de alineamiento utilizando como insumo la matriz de referencia de COBIT 2019.

Figura A.1—Relacionamiento de metas empresariales y metas de alineamiento														
		EG01	EG02	EG03	EG04	EG05	EG06	EG07	EG08	EG09	EG10	EG11	EG12	EG13
		Portafolio de productos y servicios competitivos	Gestión del riesgo del negocio	Cumplimiento con leyes y regulaciones externas	Calidad de la información financiera	Cultura de servicio orientado al cliente	Continuidad y disponibilidad del servicio del negocio	Calidad de la información sobre gestión	Optimización de la funcionalidad de los procesos internos de negocio	Optimización de costos de los procesos de negocio	Habilidades, motivación y productividad del personal	Cumplimiento con las políticas internas	Gestión de programas de transformación digital	Innovación de productos y negocios
AG01	Cumplimiento y soporte de I&T para el cumplimiento del negocio con leyes y regulaciones externas		S	P								S		
AG02	Gestión de riesgo relacionado con I&T		P				S							
AG03	Beneficios obtenidos del portafolio de inversiones y servicios habilitados por I&T	S				S			S	S			P	
AG04	Calidad de la información financiera relacionada con la tecnología				P			P		P				
AG05	Prestación de servicios I&T conforme a los requisitos del negocio	P				S	S		S				S	
AG06	Agilidad para convertir los requisitos del negocio en soluciones operativas	P				S			S				S	S
AG07	Seguridad de la información, infraestructura de procesamiento y aplicaciones, y privacidad		P					P						
AG08	Habilitar y dar soporte a procesos de negocio mediante la integración de aplicaciones y tecnología	P				P			S		S		P	S
AG09	Ejecución de programas dentro del plazo, sin exceder el presupuesto, y que cumplen con los requisitos y estándares de calidad	P				S			S	S			P	S
AG10	Calidad de la información sobre gestión de I&T				P			P		S				
AG11	Cumplimiento de I&T con las políticas internas		S	P								P		
AG12	Personal competente y motivado con un entendimiento de la tecnología y del negocio					S					P			
AG13	Conocimiento, experiencia e iniciativas para la innovación empresarial	P		S									S	P

Ilustración 22. Tabla de relacionamiento de las Metas Empresariales y Metas de alineamiento COBIT 2019.[20]

Para el proceso de relacionamiento se tuvo en cuenta las intersecciones con el valor P (Primario) y el resultado de las metas de alineamiento encontradas fue el siguiente:

	EG01	EG02	EG03	EG04	EG05	EG06	EG07	EG08	EG09	EG10	EG11	EG12	EG13
AG01: Cumplimiento y soporte de I&T para el cumplimiento empresarial con las leyes y regulaciones externas			P										
AG02: Gestión de riesgo relacionado con I&T		P											
AG03: Beneficios obtenidos del portafolio de inversiones y servicios relacionados con I&T													
AG04: Calidad de la información financiera relacionada con la tecnología													
AG05: Prestación de servicios de I&T conforme a los requisitos del negocio		P											
AG06: Agilidad para convertir los requisitos del negocio en soluciones operativas													
AG07: Seguridad de la información, infraestructura de procesamiento y aplicaciones, y privacidad													
AG08: Habilitar y dar soporte a procesos de negocio mediante la integración de aplicaciones y tecnología		P			P								
AG09: Ejecución de programas dentro del plazo, sin exceder el presupuesto, y que cumplen con los requisitos y estándares de calidad													
AG10: Calidad de la información sobre gestión de I&T													
AG11: Cumplimiento de I&T con las políticas internas													
AG12: Personal competente y motivado con un entendimiento mutuo de la tecnología y el negocio													
AG13: Conocimiento, experiencia e iniciativas para la innovación empresarial		P											P

Ilustración 23. Resultado Relacionamiento Metas Empresariales y Metas de Alineamiento.

El resultado fue el siguiente:

- EG01: Portafolio de productos y servicios competitivos.
- EG02: Gestión de riesgo de negocio.
- EG03: Cumplimiento con las leyes y regulaciones externas.
- EG05: Cultura de servicio orientada al cliente.
- EG13: Innovación de productos y negocios.

### 7.3.5 Identificación y selección de los procesos de TI relevantes para el monitoreo de Concesionarios y Alianzas Publico Privadas relacionadas con la operación y prestación del servicio.

A partir del proceso anterior, se continuó con el relacionamiento de las metas de alineamiento y los objetivos de gobierno y gestión de COBIT 2019 utilizando la siguiente tabla[20]:

Figura-A.2 Relacionamiento de objetivos de gobierno y gestión con metas de alineamiento														
		AG01	AG02	AG03	AG04	AG05	AG06	AG07	AG08	AG09	AG10	AG11	AG12	AG13
		Cumplimiento y soporte de I&T para el cumplimiento del negocio con leyes y regulaciones externas	Gestión de riesgo relacionado con I&T	Beneficios obtenidos del portafolio de inversiones y servicios relacionados con I&T	Calidad de la información financiera relacionada con la tecnología	Prestación de servicios de I&T conforme a los requisitos del negocio	Agilidad para convertir los requisitos del negocio en soluciones operativas	Seguridad de la información, infraestructura de procesamiento y aplicaciones, y privacidad	Habilitar y dar soporte a procesos de negocio mediante la integración de aplicaciones y tecnología	Ejecución de programas dentro del plazo, sin exceder el presupuesto, y que cumplan con los requisitos y estándares de calidad	Calidad de la información sobre gestión de I&T	Cumplimiento de I&T con las políticas internas	Personal competente y motivado con un entendimiento de la tecnología y del negocio	Conocimiento, experiencia e iniciativas para la innovación empresarial
EDM01	Asegurar el establecimiento y el mantenimiento del marco de gobierno	P	S	P					S			S		
EDM02	Asegurar la obtención de beneficios			P		S	S		S					S
EDM03	Asegurar la optimización del riesgo	S	P					P				S		
EDM04	Asegurar la optimización de recursos			S		S	S		S	P			S	
EDM05	Asegurar el compromiso de las partes interesadas				S						P	S		
AP001	Gestionar el marco de gestión de I&T	S	S	P		S		S	S	S	S	P		
AP002	Gestionar la estrategia			S		S	S		P				S	S
AP003	Gestionar la arquitectura empresarial			S		S	P	S	P					
AP004	Gestionar la innovación			S			P		S				S	P
AP005	Gestionar el portafolio			P		P	S		S	S				
AP006	Gestionar el presupuesto y los costes			S	P					P	S			
AP007	Gestionar los recursos humanos			S		S				S			P	P
AP008	Gestionar las relaciones			S		P	P		S	S			P	P
AP009	Gestionar los acuerdos de servicio					P			S					
AP010	Gestionar los proveedores					P	S			S				
AP011	Gestionar la calidad			S	S	S				P	P			
AP012	Gestionar el riesgo		P					P						
AP013	Gestionar la seguridad	S	S					P						
AP014	Gestionar los datos	S	S		S			S			P			
BAI01	Gestionar los programas			P			S		S	P				
BAI02	Gestionar la definición de requisitos			S		P	P		S	P			S	
BAI03	Gestionar la identificación y construcción de soluciones			S		P	P		S	P				
BAI04	Gestionar la disponibilidad y la capacidad					P		S		S				
BAI05	Gestionar el cambio organizativo			P		S	S		P	P			S	
BAI06	Gestionar los cambios de TI		S			S	P		S					
BAI07	Gestionar la aceptación y la transición de los cambios de TI		S				P			S				
BAI08	Gestionar el conocimiento			S			S		S	S			P	P
BAI09	Gestionar los activos				P						S			
BAI10	Gestionar la configuración					S		P						
BAI11	Gestionar los proyectos			P		S	P			P				
DSS01	Gestionar las operaciones					P			S					
DSS02	Gestionar las peticiones y los incidentes del servicio		S			P		S						
DSS03	Gestionar los problemas		S			P		S						
DSS04	Gestionar la continuidad		S			P		P						
DSS05	Gestionar los servicios de seguridad	S	P			S		P				S		
DSS06	Gestionar los controles de procesos de negocio		S			S		S	P			S		
MEA01	Gestionar la supervisión del rendimiento y la conformidad	S		S		P				S	P	S		
MEA02	Gestionar el sistema de control interno	S	S		S	S		S		S	S	P		
MEA03	Gestionar el cumplimiento de los requisitos externos	P										S		
MEA04	Gestionar el aseguramiento	S	S		S	S		S			S	P		

Para el proceso de relacionamiento se tuvo en cuenta las intersecciones con el valor P (Primario) y el resultado de identificación de procesos encontradas fue el siguiente:

	AG01	AG02	AG03	AG04	AG05	AG06	AG07	AG08	AG09	AG10	AG11	AG12	AG13
EM01	P												
EM02													
EM03		P											
EM04													
EM05													
APO01													
APO02								P					
APO03								P					
APO04													P
APO05					P								
APO06													
APO07													P
APO08					P								P
APO09					P								
APO10					P								
APO11													
APO12		P											
APO13													
APO14													
BAI01													
BAI02					P								
BAI03					P								
BAI04					P								
BAI05								P					
BAI06													
BAI07													
BAI08													P
BAI09													
BAI10													
BAI11													
DSS01					P								
DSS02					P								
DSS03					P								
DSS04					P								
DSS05		P											
DSS06								P					
MEA01					P								
MEA02													
MEA03	P												
MEA04													

Como resultado se obtuvieron los siguientes procesos para el componente de gobierno de TI:

- EDM01 - Asegurar el Establecimiento y el Mantenimiento del Marco de Gobierno.
- EDM03 - Asegurar la Optimización del Riesgo.

Para el componente de gestión, se obtuvieron los siguientes procesos:

- APO04 - Gestionar la Innovación.
- APO07 - Gestionar los Recursos Humanos
- APO08 - Gestionar las Relaciones
- APO09 - Gestionar los Acuerdos de Servicio
- APO010 - Gestionar los Proveedores

Para el componente de operación, se realizó un mapeo entre COBIT y CMMI para identificar los procesos relacionados, utilizando la siguiente tabla:

COBIT 5 Processes		CMMI-DEV Process Areas
APO01	Manage the IT management framework	OPF, OPD
APO02	Manage Strategy	-
APO03	Manage enterprise architecture	-
APO04	Manage Innovation	-
APO05	Manage portfolio	-
APO06	Manage budget & cost	PP, IPM, PMC
APO07	Manage Human Resources	PP, IPM, PMC
APO08	Manage relationships	PP, IPM, PMC
APO09	Manage service agreements	SAM
APO10	Manage suppliers	SAM
APO11	Manage Quality	PPQA, VER, VAL
APO12	Manage risk	RSKM
APO13	Manage Security	-
COBIT 5 Processes		CMMI-DEV Process Areas
BAI01	Manage programmes and projects	OPD, IPM
BAI02	Manage requirements definition	REQM, RD
BAI03	Manage solutions identification & build	TS, PI, VER, CM
BAI04	Manage availability & capacity	-
BAI05	Manage organizational change enablement	-
BAI06	Manage changes	REQM, CM
BAI07	Manage change acceptance and transitioning	-
BAI08	Manage knowledge	IPM, OPF, OPD
BAI09	Manage assets	OPD, CM
BAI10	Manage configurations	CM
COBIT 5 Processes		CMMI-DEV Process Areas
MEA01	Monitor, evaluate and assess performance and conformance	PMC, MA
MEA02	Monitor, evaluate and assess the system of internal control	PMC, MA
MEA03	Monitor, evaluate and assess compliance with external requirements	PMC, MA, PPQA

Ilustración 24. Tabla de Mapeo COBIT y CMMI[21].

Los procesos seleccionados para el componente de operación son:

- Gestión de la Configuración (CM)
- Gestión del Desempeño y la Medición (MPM)
- Monitoreo y Control (MC)
- Selección de Proveedores (SSS)
- Aseguramiento de la Calidad del Proceso (PQA)
- Gestión de Acuerdos de Proveedores (SAM)

El modelo obtenido para la entidad Transmilenio fue el siguiente:

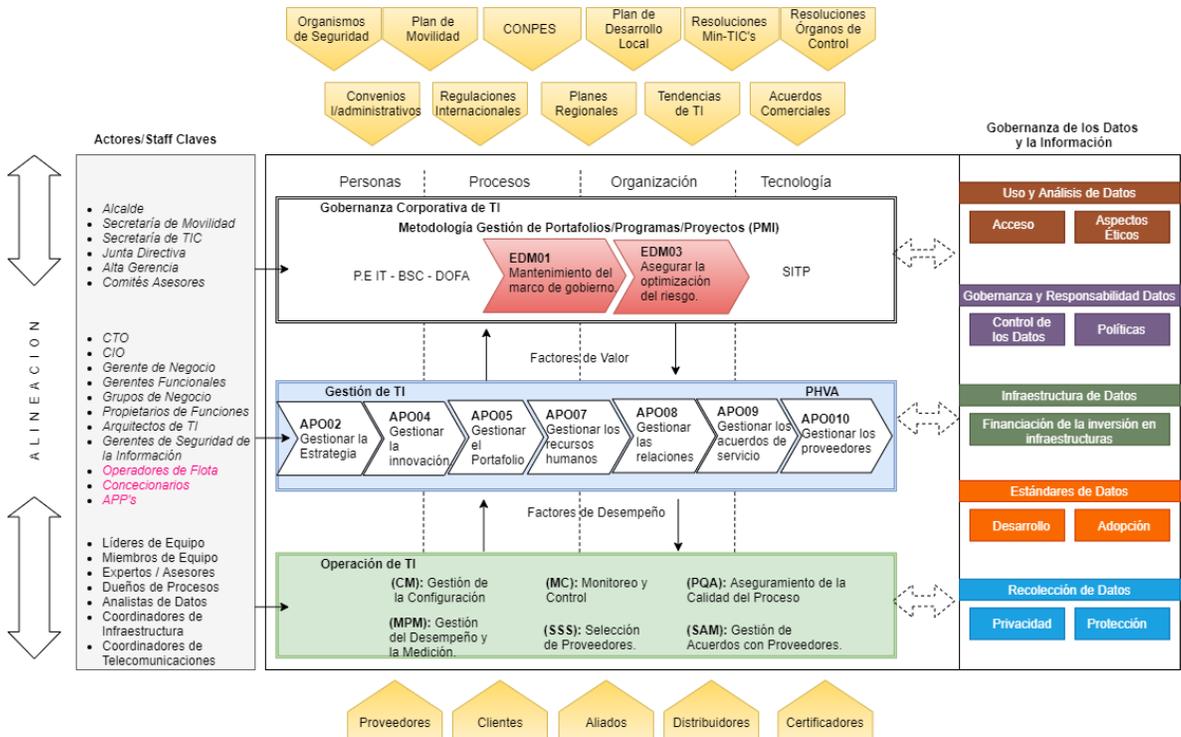
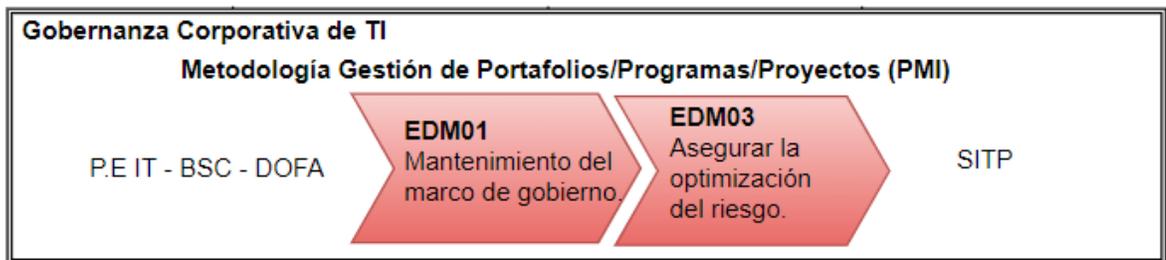


Ilustración 25. Modelo Gobierno y Gestión de TI para Transmilenio. Fuente: Elaboración Propia

### 7.3.6 Descripción de los procesos seleccionados y definición de métricas.

#### Componentes de Gobierno de TI.



En el modelo se incluyen cinco (2) objetivos de gobierno del marco de referencia COBIT 2019 con el fin de establecer un direccionamiento estratégico de TI adecuado para este tipo de entidades. A continuación, se describe el propósito de cada uno de ellos:

- **EDM01 - Asegurar el Establecimiento y el Mantenimiento del Marco de Gobierno:**

Proporcionar un enfoque uniforme, integrado y alineado con el enfoque de gobierno de la empresa. Las decisiones relacionadas con I&T deben hacerse en línea con las estrategias y objetivos de la empresa y el valor esperado es alcanzado. En este sentido, debe asegurarse de que los procesos relacionados con I&T se monitoricen de forma eficaz y transparente; que se cumpla con los requisitos legales, contractuales y regulatorios; y que se cumplan los requisitos de gobierno para los miembros del consejo de dirección.

<b>Buenas Prácticas</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Métricas</b>
<b>Evaluar el sistema de gobierno.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de principios guía definidos para el gobierno y la toma de decisiones de I&amp;T</li> <li>• Número de altos ejecutivos implicados en establecer el rumbo del gobierno para I&amp;T</li> </ul>
<p><b>Actividades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar e identificar los factores ambientales internos y externos (obligaciones legales, regulatorias y contractuales), así como las tendencias en el entorno de negocio que pueden influir en el diseño del gobierno.</li> <li>• Determinar la importancia de I&amp;T y su papel con respecto al negocio.</li> <li>• Considerar las regulaciones, leyes, y obligaciones contractuales externas y determinar cómo deberían aplicarse dentro del gobierno de I&amp;T de una empresa.</li> <li>• Determinar las implicaciones de todo el entorno de control de la empresa con respecto a I&amp;T..</li> </ul>	
<b>Descripción</b>	<b>Métricas</b>
<b>Dirigir el sistema de gobierno.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grado en el cual los principios de gobierno de I&amp;T acordados son evidentes en procesos y prácticas (porcentaje de procesos y prácticas que se atribuyen a los principios)</li> <li>• Frecuencia de presentación de informes del gobierno de I&amp;T al comité ejecutivo y el consejo de administración</li> <li>• Número de roles, responsabilidades y autoridades para el gobierno de I&amp;T que son definidos, asignados y aceptados por los directivos de negocio e I&amp;T correspondientes.</li> </ul>
<p><b>Actividades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicar el gobierno de los principios de I&amp;T y acordar con la administración ejecutiva la forma de establecer un liderazgo informado y comprometido.</li> <li>• Establecer o delegar el establecimiento de estructuras, procesos y prácticas de gobierno en línea con los principios de diseño acordados.</li> <li>• Establecer un consejo de administración de gobierno de I&amp;T (o equivalente) a nivel del consejo de administración. Este consejo de administración debería garantizar que el gobierno de la información y la tecnología, como parte del gobierno de la empresa, se aborda de forma adecuada; aconsejar sobre la dirección estratégica a seguir; y determinar la priorización de los programas de inversión habilitados por I&amp;T en línea con la estrategia y prioridades del negocio de la empresa.</li> </ul>	
<b>Descripción</b>	<b>Métricas</b>

<b>Monitorizar el sistema de gobierno.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciclo de vida real vs. objetivo para decisiones clave</li> <li>• Frecuencia de revisiones independientes del gobierno de I&amp;T</li> <li>• Nivel de satisfacción de la parte interesada (medido a partir de encuestas)</li> <li>• Número de problemas de gobierno de I&amp;T comunicados.</li> </ul>
<b>Actividades:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar la eficacia y el rendimiento de aquellas partes interesadas a las que se le ha delegado la responsabilidad y autoridad para el gobierno empresarial de I&amp;T.</li> </ul>	

- **EDM03 - Asegurar la Optimización del Riesgo:**

Asegurarse de que el riesgo de negocio relacionado con I&T no exceda el apetito y tolerancia al riesgo de la empresa, que se identifique y gestione el impacto del riesgo de I&T en el valor de negocio y que se minimicen los posibles fallos de cumplimiento.

<b>Buenas Prácticas</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Métricas</b>
<b>Evaluar la gestión del riesgo.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de impacto empresarial inesperado</li> <li>• Porcentaje de riesgo de I&amp;T que excede la tolerancia al riesgo de la empresa</li> <li>• Frecuencia de actualización de la evaluación del factor de riesgo.</li> </ul>
<b>Actividades:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer la organización y su contexto en relación al riesgo de I&amp;T.</li> <li>• Determinar el apetito al riesgo de la organización, es decir, el nivel de riesgo relacionado con I&amp;T que la empresa está dispuesta a tomar en la búsqueda de sus objetivos empresariales.</li> <li>• Determinar los niveles de tolerancia al riesgo frente al apetito al riesgo, es decir, las desviaciones aceptables temporalmente del apetito al riesgo.</li> <li>• Determinar el grado de alineamiento de la estrategia de riesgos en I&amp;T de la empresa con la estrategia de riesgos de la empresa en su conjunto y garantizar que el apetito al riesgo se sitúe por debajo de la capacidad de riesgo de la organización.</li> </ul>	
<b>Descripción</b>	<b>Métricas</b>
<b>Dirigir la gestión del riesgo.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de alineamiento entre el riesgo de I&amp;T y el riesgo empresarial.</li> <li>• Porcentaje de proyectos de la empresa que consideran el riesgo de I&amp;T.</li> </ul>
<b>Actividades:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirigir la traducción e integración de la estrategia de riesgo de I&amp;T en las prácticas de gestión de riesgos y las actividades operativas.</li> <li>• Dirigir el desarrollo de planes de comunicación de riesgos (que se extiendan a todos los niveles de la empresa).</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirigir la implementación de los mecanismos adecuados para responder de forma rápida al cambio de riesgos e informar inmediatamente a los cargos de dirección correspondientes, siguiendo los principios de escalamiento (qué comunicar, cuándo, dónde y cómo).</li> <li>• Ordenar que el riesgo, oportunidades, problemas o preocupaciones puedan identificarse y comunicarse por cualquier persona a la parte correspondiente en cualquier momento. El riesgo debe gestionarse conforme a las políticas y procedimientos publicados y comunicados a los responsables de la toma de decisiones.</li> </ul>	
Descripción	Métricas
<b>Monitorizar la gestión del riesgo.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de áreas potenciales de riesgo de I&amp;T identificadas y gestionadas.</li> <li>• Porcentaje de riesgo crítico que ha sido mitigado efectivamente.</li> <li>• Porcentaje de planes de acción de riesgo de I&amp;T ejecutados a tiempo.</li> </ul>
<b>Actividades:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicar cualquier problema de gestión de riesgos al consejo de administración o comité ejecutivo. 2</li> <li>• Supervise hasta qué punto se gestiona el perfil de riesgo dentro de los umbrales de tolerancia y apetito de riesgo de la empresa.</li> </ul>	

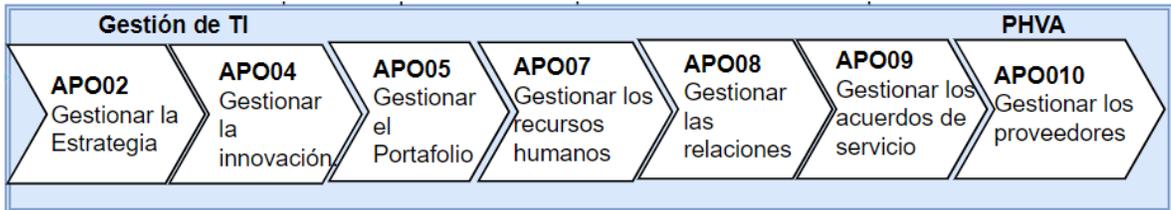
Una vez definida la alineación estratégica entre el gobierno corporativo y gobierno de TI, se definen que los procesos de TI encargados de gestionar y ejecutar las operaciones y proyectos de TI.

Los procesos propuestos describen una serie de prácticas y actividades organizadas para lograr determinados objetivos y producir una serie de resultados que contribuyan a la consecución de la totalidad de los objetivos relacionados con las TI y que permitan generar valor social a toda la ciudadanía en pro de una movilidad sostenible y un transporte masivo que responda a las necesidades locales, regionales y nacionales.

### Matriz RACI para el Componente de Gobierno de TI

<i>Modelo de Gobierno y Gestión Corporativo de TI para el monitoreo de alianzas público privadas (APP) y concesionarios en empresas de transporte masivo.</i>	Alcalde	Secretaría de Movilidad	Junta Directiva	Gerencia General	Subgerencia General	Oficina Control Interno	Oficina Planeación	Dirección Corporativa	Dirección de TIC	Gerencia de la Integración	Dirección Técnica de Buses	Dirección Técnica de Modos	Dirección Técnica de Seguridad	Dirección Técnica de BRT	Operadores de Flota	Concesionarios	Apps
	Asegurar el Marco de Gobierno.	C	C	A	R	C	I	I	I	I	I	I	I	I			
Asegurar la Optimización del Riesgo.	C	C	C	A	R	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I

## Componentes de Gestión de TI.



A continuación, se describen los objetivos de gestión de este componente:

- **Gestionar la Estrategia**

Proporcionar una visión holística del entorno empresarial y de I&T actual, la dirección futura y las iniciativas necesarias para migrar al entorno futuro deseado.

Garantizar que el nivel de digitalización deseado sea integral en la dirección y la estrategia de I&T futuras. Evaluar la madurez digital actual de la organización y desarrollar una hoja de ruta para reducir las brechas. Repensar, con la empresa, las operaciones internas, así como las actividades de cara al cliente. Garantizar el alcance en la ruta de transformación a través de toda la empresa. Aprovechar los bloques de construcción de la arquitectura empresarial, los componentes del gobierno y el ecosistema de la organización, incluyendo servicios y capacidades relacionadas que se proporcionan externamente, para permitir una respuesta confiable, y también ágil y eficiente a los objetivos estratégicos.

Objetivos Empresariales	Objetivos de Alineación
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Portafolio de productos y servicios competitivos</li> <li>• Cultura de servicio orientada al cliente</li> <li>• Optimización de la funcionalidad de procesos internos del negocio</li> <li>• Gestión de programas de transformación digital.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilitar y dar soporte a procesos de negocio mediante la integración de aplicaciones y tecnología.</li> </ul>
<b>Buenas Prácticas</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Métricas</b>

<b>Comprender el contexto y la dirección de la empresa.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de conocimiento dentro de la dirección de I&amp;T de la organización y contexto empresariales actuales</li> <li>• Nivel of conocimiento dentro de la dirección de I&amp;T de las metas y dirección empresariales</li> <li>• Nivel de conocimiento de las partes interesadas claves sobre I&amp;T y sus requisitos específicos.</li> </ul>
<b>Actividades:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar y mantener un conocimiento del entorno externo de la empresa.</li> <li>• Desarrollar y mantener un conocimiento de la forma actual de trabajo, incluido el entorno en el que opera, la arquitectura empresarial (dominios del negocio, la información, los datos, las aplicaciones y la tecnología), la cultura de la empresa y los retos actuales.</li> <li>• Desarrollar y mantener un conocimiento de la dirección futura de la empresa, incluidas la estrategia, metas y objetivos empresariales.</li> <li>• Conocer el nivel de ambición de la empresa en términos de digitalización, lo cual puede incluir aspirar a alcanzar una serie de metas , desde recorte de gastos, aumento a centrarse en el cliente, o una comercialización más rápida mediante la digitalización de las operaciones internas, para crear nuevos flujos de ingresos procedentes de nuevos modelos de negocio (como el negocio de plataformas).</li> </ul>	
<b>Descripción</b>	<b>Métricas</b>
<b>Evaluar las capacidades, rendimiento y madurez digital actual de la empresa.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de personal satisfecho con sus capacidades actuales.</li> <li>• Porcentaje de satisfacción del Dueño de negocio con la inversión y la utilización de la base de activos interna y externa para cumplir con factores críticos de éxito.</li> </ul>
<b>Actividades:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar una línea base de las capacidades y servicios empresariales y de I&amp;T actuales. Incluir la evaluación de servicios externalizados, el gobierno de I&amp;T y las habilidades y competencias de I&amp;T de toda la empresa.</li> <li>• Evaluar la madurez digital en distintas dimensiones (p. ej., la capacidad de liderazgo para aprovechar la tecnología, el nivel de riesgo tecnológico aceptado, la estrategia de innovación, la cultura y el nivel de conocimiento de los usuarios). Evaluar el apetito por el cambio.</li> </ul>	
<b>Descripción</b>	<b>Métricas</b>
<b>Definir las capacidades digitales objetivo.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de objetivos empresariales considerados en las metas/objetivos de I&amp;T.</li> <li>• Porcentaje de objetivos de I&amp;T que apoyan la estrategia empresarial.</li> </ul>
<b>Actividades:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resumir el contexto y la dirección de la empresa e identificar aspectos de I&amp;T específicos de la estrategia empresarial (como procesos de digitalización, implementación de nueva tecnología, soporte de la arquitectura legacy, aplicación de nuevos modelos de negocio digital, desarrollo de portafolio de producto digitales, etc.).</li> <li>• Definir objetivos y metas de I&amp;T de alto nivel y especificar su contribución a los objetivos empresariales.</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detallar los servicios y productos de I&amp;T requeridos para lograr los objetivos empresariales. Considerar ideas sobre tecnologías emergentes o innovación validadas, estándares de referencia, capacidades empresariales y de I&amp;T de los competidores, benchmarks comparativos de buenas prácticas y provisión de servicios de I&amp;T emergentes.</li> </ul>	
<b>Descripción</b>	<b>Métricas</b>
Llevar a cabo un análisis de brecha.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de cambios de gran impacto requeridos en los distintos dominios de la arquitectura empresarial.</li> <li>• Número de brechas significativas entre el entorno actual y las buenas prácticas.</li> </ul>
<b>Actividades:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar todas las brechas y cambios requeridos para lograr el entorno objetivo.</li> <li>• Describir los cambios de alto nivel en la arquitectura empresarial (dominios del negocio, la información, los datos, las aplicaciones y la tecnología).</li> <li>• Considerar las implicaciones de alto nivel de todas las brechas. Evaluar el impacto de los posibles cambios en los modelos operativos de I&amp;T y empresarial, las capacidades de investigación y desarrollo de I&amp;T y los programas de inversión en I&amp;T.</li> </ul>	

- **Gestionar el Portafolio**

Ejecutar la dirección estratégica establecida para las inversiones, en línea con la visión de la arquitectura empresarial y la hoja de ruta de I&T. Considerar las diferentes categorías de inversiones y las limitaciones de recursos y financiación. Evaluar, priorizar y equilibrar los programas y servicios, gestionando la demanda dentro de las limitaciones de recursos y financiamiento, basándose en su alineación con los objetivos estratégicos, el valor y el riesgo de la empresa. Mover los programas seleccionados al portafolio de productos o servicios activa para su ejecución. Supervisar el rendimiento del portafolio general de productos y servicios, y programas, proponiendo ajustes según sea necesario en respuesta al rendimiento del programa, producto o servicio, o cambiando las prioridades de la empresa.

<b>Objetivos Empresariales</b>	<b>Objetivos de Alineación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Portafolio de productos y servicios competitivos.</li> <li>• Optimización de la funcionalidad de procesos internos del negocio.</li> <li>• Gestión de programas de transformación digital.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beneficios obtenidos del portafolio de inversiones y servicios relacionados con I&amp;T.</li> <li>• Prestación de servicios de I&amp;T conforme a los requisitos del negocio.</li> </ul>
<b>Buenas Prácticas</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Métricas</b>
Determinar la disponibilidad y las fuentes de fondos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporción entre los fondos asignados y los fondos utilizados.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporción entre los ingresos retenidos y los fondos asignados.</li> </ul>
<p><b>Actividades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entender la disponibilidad y el compromiso actual de fondos, el gasto real aprobado y el gasto real hasta la fecha.</li> <li>• Identificar opciones de financiación adicional para inversiones facilitadas por I&amp;T, considerando fuentes internas y externas.</li> <li>• Determinar las implicaciones de las fuentes de financiación en las expectativas de retorno de inversión.</li> </ul>	
<b>Descripción</b>	<b>Métricas</b>
<p><b>Evaluar y seleccionar programas para financiar.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de proyectos en el portafolio de proyectos de I&amp;T que pueden atribuirse directamente a la estrategia de I&amp;T.</li> <li>• Porcentaje de unidades de negocio involucradas en el proceso de evaluación y priorización.</li> </ul>
<p><b>Actividades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar y clasificar las oportunidades de inversión en línea con las categorías del portafolio de inversiones. Concretar el/los resultado(s) empresariales esperados, las iniciativas requeridas para lograr el/los resultado(s) esperados, los costes de alto nivel, las dependencias y el riesgo. Concretar la metodología para medir los resultados, el coste y el riesgo.</li> <li>• Realizar una evaluación detallada de todos los casos de negocio del programa. Evaluar el alineamiento estratégico, el beneficio empresarial, el riesgo y la disponibilidad de recursos.</li> <li>• Evaluar el impacto de añadir posibles programas al conjunto del portafolio de inversiones, incluidos cambios que pudieran ser requeridos por otros programas.</li> </ul>	
<b>Descripción</b>	<b>Métricas</b>
<p><b>Monitorizar, optimizar e informar sobre el rendimiento del portafolio de inversión.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tendencias en ROI de las iniciativas incluidas en la estrategia de I&amp;T.</li> <li>• Nivel de satisfacción con los informes de monitorización del portafolio.</li> <li>• Porcentaje de programas alineados con los requisitos de negocio de la empresa.</li> </ul>
<p><b>Actividades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar regularmente el portafolio para identificar y explotar sinergias, eliminar la duplicación entre programas, e identificar y mitigar el riesgo.</li> <li>• Cuando se producen los cambios, reevaluar y repriorizar el portafolio para garantizar el alineamiento con la estrategia empresarial y de I&amp;T. Mantener la combinación de inversiones objetivo para que el portafolio optimice el valor total. Los programas podrían cambiar, postergarse o retirarse, y nuevos programas podrían iniciarse, para reequilibrar y optimizar el portafolio.</li> <li>• Ajustar los objetivos de la empresa, las estimaciones, los presupuesto y, de ser necesario, el grado de monitorización para reflejar los gastos y beneficios empresariales atribuibles a programas del portafolio de inversiones activas. Cargar los gastos del programa. Establecer procesos presupuestarios flexibles para que proyectos prometedores consigan los recursos para escalar rápidamente.</li> </ul>	

- **Gestionar la Innovación**

Lograr ventajas competitivas, innovación empresarial en el sector del transporte y la movilidad, una mejor experiencia de los usuarios y una mayor eficacia y eficiencia operativa con el aprovechamiento de los desarrollos de I&T y las tecnologías emergentes.

<b>Objetivos Empresariales</b>	<b>Objetivos de Alineación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cartera de productos y servicios competitivos.</li> <li>• Innovación de productos y negocios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agilidad para convertir los requisitos empresariales en soluciones operativas.</li> <li>• Conocimiento, experiencia e iniciativas para la innovación empresarial.</li> </ul>
<b>Buenas Prácticas</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Métricas</b>
<b>Crear un entorno que favorezca la innovación.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Percepción de las partes interesadas de la empresa sobre la innovación en I&amp;T.</li> <li>• Inclusión de objetivos relacionados con la innovación o la tecnología emergente en los objetivos de rendimiento del personal pertinente.</li> </ul>
<b>Actividades:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear un plan de innovación que incluya el apetito de riesgo, una propuesta de presupuesto para iniciativas de innovación y objetivos de innovación.</li> <li>• Proporcionar una infraestructura que pueda ser un componente de gobierno para la innovación.</li> <li>• Mantener un programa que permita al personal presentar ideas de innovación y crear una estructura de toma de decisiones adecuada para evaluar y hacer avanzar las ideas.</li> <li>• Fomentar las ideas de innovación de los clientes, proveedores y socios comerciales.</li> </ul>	
<b>Descripción</b>	<b>Métricas</b>
<b>Mantener la comprensión del entorno de la empresa.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de iniciativas implementadas con un vínculo claro con un objetivo empresarial.</li> <li>• Porcentaje de oportunidades que permiten las nuevas tecnologías identificadas.</li> </ul>
<b>Actividades:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener una comprensión de los impulsores de la industria y el negocio, la estrategia de la empresa y de I &amp; T, y las operaciones de la empresa y los desafíos actuales.</li> <li>• Aplicar los conocimientos para identificar la tecnología de valor añadido potencial e innovar en I&amp;T.</li> <li>• Comprender los parámetros de inversión de la empresa para la innovación y la nueva tecnología, de modo que se desarrollen las estrategias adecuadas.</li> </ul>	
<b>Descripción</b>	<b>Métricas</b>
<b>Vigilar y explorar el entorno tecnológico.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frecuencia de las investigaciones y exploraciones del entorno realizadas para identificar ideas y tendencias innovadoras.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Porcentaje de partes interesadas satisfechas con los esfuerzos para supervisar el mercado, el panorama competitivo, los sectores industriales y las tendencias legales y reglamentarias para analizar las tecnologías emergentes o las ideas de innovación en el contexto empresarial.</li> </ul>
<p><b>Actividades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comprender el apetito y el potencial de las empresas para la innovación tecnológica.</li> <li>Establecer un proceso de vigilancia tecnológica y realizar una investigación y exploración del entorno externo, incluidos los sitios web, las revistas y las conferencias adecuadas, para identificar las tecnologías emergentes y su valor potencial para la empresa.</li> <li>Consultar a terceros expertos cuando sea necesario para confirmar la investigación o suministrar información sobre las tecnologías emergentes.</li> <li>Captar las ideas de innovación en I&amp;T del personal y revisarlas para su posible aplicación.</li> </ul>	
<b>Descripción</b>	<b>Métricas</b>
<b>Evaluar el potencial de las tecnologías emergentes e ideas innovadoras.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Porcentaje de iniciativas implementadas que obtienen los beneficios previstos.</li> <li>Porcentaje de iniciativas de prueba de concepto con éxito para probar tecnologías emergentes u otras ideas de innovación.</li> </ul>
<p><b>Actividades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluar las tecnologías identificadas, teniendo en cuenta aspectos como el tiempo para alcanzar la madurez, el riesgo inherente (incluidas las posibles implicaciones legales), la adecuación a la arquitectura de la empresa y el potencial de valor, en consonancia con la estrategia empresarial y de I&amp;T.</li> <li>Determinar el alcance de la iniciativa de prueba de concepto, incluidos los resultados deseados, el presupuesto necesario, los plazos y las responsabilidades.</li> <li>Llevar a cabo iniciativas de prueba de concepto para probar tecnologías emergentes u otras ideas de innovación.</li> </ul>	

- Gestionar los Recursos Humanos**

Optimizar las capacidades de recursos humanos para satisfacer los objetivos de la empresa y el sector.

<b>Objetivos Empresariales</b>	<b>Objetivos de Alineación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Habilidades, motivación y productividad del personal</li> <li>Innovación de productos y negocios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Personal competente y motivado con una comprensión mutua de la tecnología y el negocio</li> <li>Conocimientos, experiencia e iniciativas para la innovación empresarial.</li> </ul>
<b>Buenas Prácticas</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Métricas</b>

<b>Adquirir y mantener una dotación de personal adecuada y apropiada.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Duración media de las vacantes</li> <li>• Porcentaje de puestos informáticos vacantes</li> <li>• Porcentaje de rotación del personal.</li> </ul>
<p><b>Actividades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar las necesidades de personal de forma periódica o cuando se produzcan cambios importantes. Garantizar que tanto la empresa como la función de TI dispongan de recursos suficientes para respaldar las metas y objetivos de la empresa, los procesos y controles empresariales y las iniciativas relacionadas con la tecnología de la información de forma adecuada.</li> <li>• Mantener los procesos de contratación y retención del personal de la empresa y de TI en consonancia con las políticas y los procedimientos generales de personal de la empresa.</li> <li>• Establecer acuerdos de recursos flexibles, como el uso de transferencias, contratistas externos y acuerdos de servicios de terceros, para apoyar las necesidades cambiantes del negocio.</li> <li>• Incluir la comprobación de antecedentes en el proceso de contratación de empleados, contratistas y proveedores de TI. El alcance y la frecuencia de estas comprobaciones deben depender de la sensibilidad y/o criticidad de la función.</li> </ul>	
<b>Descripción</b>	<b>Métricas</b>
<b>Identificar al personal informático clave.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de trabajos críticos en los que la empresa depende de una sola persona</li> <li>• Número de planes de copia de seguridad del personal realizados.</li> </ul>
<p><b>Actividades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como precaución de seguridad, proporcione directrices sobre el tiempo mínimo de vacaciones anuales que deben tomar las personas clave.</li> <li>• Adopte las medidas adecuadas en relación con los cambios de trabajo, especialmente los ceses.</li> <li>• Utilice iniciativas de captación de conocimientos (documentación), intercambio de conocimientos, planificación de la sucesión, respaldo del personal, formación cruzada y rotación de puestos de trabajo para minimizar la dependencia de una sola persona que desempeñe una función laboral crítica.</li> <li>• Probar periódicamente los planes de respaldo del personal.</li> </ul>	
<b>Descripción</b>	<b>Métricas</b>
<b>Mantener las habilidades y competencias del personal.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidades y competencias clave identificadas que faltan en la matriz de recursos.</li> <li>• Número de brechas identificadas entre las habilidades requeridas y las disponibles.</li> <li>• Número de programas de formación impartidos.</li> </ul>
<p><b>Actividades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar las habilidades y competencias actualmente disponibles de los recursos internos y externos.</li> <li>• Identificar las lagunas entre las competencias necesarias y las disponibles. Desarrollar planes de acción, como la formación (habilidades técnicas y de comportamiento), la contratación, la redistribución y el cambio de estrategias de abastecimiento, para abordar las lagunas a nivel individual y colectivo.</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar periódicamente los materiales y programas de formación. Garantizar la adecuación con respecto a los requisitos cambiantes de la empresa y su impacto en los conocimientos, habilidades y capacidades necesarios.</li> </ul>	
Descripción	Métricas
<b>Evaluar y reconocer/recompensar el rendimiento laboral de los empleados.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de momentos de feedback oficial y evaluaciones de 360 grados realizadas.</li> <li>Número y valor de las recompensas otorgadas al personal.</li> </ul>
<p>Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer objetivos individuales alineados con los objetivos funcionales y empresariales pertinentes. Basar las metas en objetivos específicos, medibles, alcanzables, relevantes y limitados en el tiempo (SMART) que reflejen las competencias básicas, los valores de la empresa y las habilidades requeridas para la(s) función(es).</li> <li>Proporcionar instrucciones específicas para el uso y almacenamiento de la información personal en el proceso de evaluación, en cumplimiento de la legislación aplicable sobre datos personales y empleo.</li> <li>Recopilar los resultados de la evaluación del rendimiento de 360 grados.</li> <li>Proporcionar planes formales de planificación de carrera y desarrollo profesional basados en los resultados del proceso de evaluación para fomentar el desarrollo de competencias y las oportunidades de progreso personal y reducir la dependencia de personas clave.</li> </ul>	

- Gestionar las Relaciones**

Facilitar el conocimiento, habilidades y comportamientos correctos para generar mejores resultados, aumentar la credibilidad, la confianza mutua y el uso eficaz de los recursos para estimular una relación productiva con las partes interesadas y los diferentes actores públicos y privados que interactúan en el transporte masivo y la movilidad.

Objetivos Empresariales	Objetivos de Alineación
<ul style="list-style-type: none"> <li>Cartera de productos y servicios de la competencia</li> <li>Optimización de la funcionalidad de los procesos empresariales internos</li> <li>Habilidades, motivación y productividad del personal</li> <li>Innovación de productos y negocios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prestación de servicios de I&amp;T de acuerdo con los requisitos de la empresa.</li> <li>Agilidad para convertir los requisitos empresariales en soluciones operativas.</li> <li>Personal competente y motivado con una comprensión mutua de la tecnología y el negocio.</li> <li>Conocimientos, experiencia e iniciativas para la innovación empresarial.</li> </ul>
<b>Buenas Prácticas</b>	
Descripción	Métricas
<b>Comprender las expectativas de las empresas.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de problemas empresariales actuales identificados.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de requisitos empresariales definidos para los servicios habilitados por I&amp;T.</li> </ul>
<b>Actividades:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar las partes interesadas del negocio, sus intereses y sus áreas de responsabilidad.</li> <li>Comprender el entorno empresarial actual, las limitaciones o los problemas de los procesos, la expansión o contracción geográfica y los impulsores de la industria y la normativa.</li> <li>Mantener un conocimiento de los procesos empresariales y las actividades asociadas. Comprender los patrones de demanda que se relacionan con los volúmenes y el uso de los servicios.</li> </ul>	
<b>Descripción</b>	<b>Métricas</b>
<b>Alinear la estrategia de I&amp;T con las expectativas del negocio e identificar oportunidades para que las TI mejoren el negocio.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Índice de inclusión de oportunidades tecnológicas en las propuestas de inversión.</li> <li>Encuesta a los actores empresariales sobre su nivel de conocimiento tecnológico.</li> </ul>
<b>Actividades:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Posicionar las TI como un socio de la empresa. Desempeñar un papel proactivo en la identificación y comunicación con las partes interesadas clave sobre las oportunidades, los riesgos y las limitaciones. Esto incluye tecnologías actuales y emergentes, servicios y modelos de procesos empresariales.</li> <li>Colaborar en nuevas iniciativas importantes con la gestión de carteras, programas y proyectos. Garantizar la participación de la organización de TI desde el inicio de una nueva iniciativa, proporcionando asesoramiento y recomendaciones de valor añadido y asumiendo la propiedad de los flujos de trabajo de I&amp;T.</li> </ul>	
<b>Descripción</b>	<b>Métricas</b>
<b>Gestionar la relación comercial.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calificaciones de las encuestas de satisfacción de los usuarios y del personal de TI.</li> <li>Porcentaje de funciones y responsabilidades de relación definidas, asignadas y comunicadas.</li> </ul>
<b>Actividades:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Asignar un gestor de relaciones como punto de contacto único para cada unidad de negocio importante. Asegúrese de que se identifica una única contraparte en la organización empresarial y de que dicha contraparte comprende el negocio, tiene suficiente conocimiento de la tecnología y el nivel adecuado de autoridad.</li> <li>Gestionar la relación de una manera formalizada y transparente que garantice un enfoque en la consecución de un objetivo común y compartido de resultados empresariales exitosos en apoyo de los objetivos estratégicos y dentro de las limitaciones de los presupuestos y la tolerancia al riesgo.</li> <li>Definir y comunicar un procedimiento de reclamación y escalado para resolver cualquier problema de la relación.</li> <li>Garantizar que las decisiones clave sean acordadas y aprobadas por las partes interesadas responsables.</li> </ul>	
<b>Descripción</b>	<b>Métricas</b>
<b>Coordinar y comunicar.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiempo transcurrido desde la última actualización del plan de comunicación de extremo a extremo a las empresas.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de satisfacción del propietario de la empresa con la coordinación de la entrega de extremo a extremo de los servicios y soluciones de I&amp;T.</li> </ul>
<b>Actividades:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinar y comunicar los cambios y las actividades de transición, como los planes de proyectos o cambios, los calendarios, las políticas de liberación, los errores conocidos de liberación y la concienciación sobre la formación.</li> <li>• Coordinar y comunicar las actividades operativas, las funciones y las responsabilidades, incluida la definición de los tipos de solicitudes, la escalada jerárquica, las interrupciones importantes (planificadas y no planificadas) y el contenido y la frecuencia de los informes de servicio.</li> <li>• Asumir la responsabilidad de la respuesta a la empresa en caso de eventos importantes que puedan influir en la relación con la empresa. Proporcionar apoyo directo si es necesario.</li> <li>• Mantener un plan de comunicación de extremo a extremo que defina el contenido, la frecuencia y los destinatarios de la información sobre la prestación de servicios, incluido el estado del valor entregado y cualquier riesgo identificado.</li> </ul>	
<b>Descripción</b>	<b>Métricas</b>
<b>Contribuir a la mejora continua de los servicios.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de alineación de los servicios de I&amp;T con los requisitos empresariales.</li> <li>• Porcentaje de causas raíz identificadas y resueltas para cualquier problema.</li> </ul>
<b>Actividades:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar análisis de satisfacción de clientes y proveedores. Garantizar que se aborden los problemas; informar de los resultados y del estado de los mismos.</li> <li>• Trabajar conjuntamente para identificar, comunicar y aplicar iniciativas de mejora.</li> <li>• Trabajar con la gestión de servicios y los propietarios de los procesos para garantizar que los servicios habilitados para I&amp;T y los procesos de gestión de servicios se mejoren continuamente y que se identifiquen y resuelvan las causas fundamentales de cualquier problema.</li> </ul>	

- **Gestionar los Acuerdos de Servicio**

Asegurarse de que los productos, servicios y niveles de servicio de I&T satisfagan las necesidades actuales y futuras de la entidad y respondan a los estándares y regulaciones nacionales e internacionales.

<b>Objetivos Empresariales</b>	<b>Objetivos de Alineación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cartera de productos y servicios de la competencia.</li> <li>• Optimización de la funcionalidad de los procesos empresariales internos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prestación de servicios de I&amp;T de acuerdo con los requisitos de la empresa.</li> </ul>
<b>Buenas Prácticas</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Métricas</b>

<b>Identificar los servicios de I&amp;T.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de actividades empresariales que no están respaldadas por ningún servicio de I&amp;T.</li> <li>• Número de servicios obsoletos identificados.</li> </ul>
<p><b>Actividades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar los servicios actuales de I&amp;T y los niveles de servicio para identificar las lagunas entre los servicios existentes y las actividades empresariales a las que dan soporte. Identificar las áreas de mejora de los servicios existentes y las opciones de nivel de servicio.</li> <li>• Analizar, estudiar y estimar la demanda futura y confirmar la capacidad de los servicios de I&amp;T existentes.</li> <li>• Analizar las actividades del proceso empresarial para identificar la necesidad de servicios de I&amp;T nuevos o rediseñados.</li> <li>• Comparar los requisitos identificados con los componentes de servicio existentes en la cartera. Si es posible, agrupar los componentes de servicio existentes (servicios de I&amp;T, opciones de nivel de servicio y paquetes de servicios) en nuevos paquetes de servicios para satisfacer los requisitos empresariales identificados.</li> </ul>	
<b>Descripción</b>	<b>Métricas</b>
<b>Catalogar los servicios habilitados para I&amp;T.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de servicios y paquetes de servicios habilitados para I&amp;T en vivo en comparación con la cartera</li> <li>• Tiempo transcurrido desde la última actualización de la cartera de servicios.</li> </ul>
<p><b>Actividades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Publicar en los catálogos los servicios pertinentes habilitados para I&amp;T, los paquetes de servicios y las opciones de nivel de servicio de la cartera.</li> <li>• Garantizar continuamente que los componentes de los servicios de la cartera y los catálogos de servicios relacionados estén completos y actualizados.</li> <li>• Informar a la gestión de las relaciones comerciales de cualquier actualización de los catálogos de servicios.</li> </ul>	
<b>Descripción</b>	<b>Métricas</b>
<b>Definir y preparar los acuerdos de servicio.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de procesos empresariales con acuerdos de servicio no definidos.</li> <li>• Porcentaje de servicios de TI activos cubiertos por acuerdos de servicio.</li> </ul>
<p><b>Actividades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar los requisitos de los acuerdos de servicio nuevos o modificados que se reciban de la gestión de las relaciones comerciales para asegurarse de que los requisitos pueden ajustarse. Considerar aspectos como los tiempos de servicio, la disponibilidad, el rendimiento, la capacidad, la seguridad, la privacidad, la continuidad, el cumplimiento y las cuestiones normativas, la facilidad de uso, las limitaciones de la demanda y la calidad de los datos.</li> <li>• Redactar acuerdos de servicio al cliente basados en los servicios, paquetes de servicios y opciones de nivel de servicio de los catálogos de servicios pertinentes.</li> <li>• Finalizar los acuerdos de servicio al cliente con la gestión de las relaciones comerciales.</li> <li>• Determinar, acordar y documentar los acuerdos operativos internos para respaldar los acuerdos de servicio al cliente, si procede.</li> <li>• Coordinar con la gestión de proveedores para garantizar que los contratos comerciales adecuados con los proveedores de servicios externos respalden los acuerdos de servicio al cliente, si procede.</li> </ul>	

Descripción	Métricas
<b>Supervisar e informar sobre los niveles de servicio.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número y gravedad de los incumplimientos del servicio.</li> <li>• Porcentaje de clientes satisfechos de que la prestación del servicio cumple los niveles acordados.</li> <li>• Porcentaje de objetivos de servicio que se cumplen.</li> <li>• Porcentaje de servicios que se supervisan según los niveles de servicio.</li> </ul>
<b>Actividades:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer y mantener medidas para supervisar y recopilar datos sobre el nivel de servicio.</li> <li>• Evaluar el rendimiento y presentar informes regulares y formales sobre el rendimiento de los acuerdos de servicio, incluidas las desviaciones de los valores acordados. Distribuir este informe a la gestión de las relaciones comerciales.</li> <li>• Realizar revisiones periódicas para prever e identificar tendencias en el rendimiento del nivel de servicio. Incorporar prácticas de gestión de la calidad en el seguimiento del servicio.</li> </ul>	
Descripción	Métricas
<b>Revisar los acuerdos y contratos de servicios.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de revisiones de los acuerdos de servicio realizadas.</li> <li>• Porcentaje de cumplimiento de los objetivos de servicio.</li> <li>• Porcentaje de partes interesadas satisfechas con la calidad de los acuerdos de servicio.</li> <li>• Número de acuerdos de servicio revisados, según sea necesario.</li> </ul>
<b>Actividades:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar periódicamente los acuerdos de servicio según los términos acordados para garantizar que son efectivos y están actualizados. Cuando proceda, tenga en cuenta los cambios en los requisitos, los servicios habilitados para I&amp;T, los paquetes de servicios o las opciones de nivel de servicio.</li> <li>• Cuando sea necesario, revisar el acuerdo de servicio existente con el proveedor de servicios. Acordar y actualizar los acuerdos operativos internos.</li> </ul>	

- **Gestionar los Proveedores**

Optimizar las capacidades disponibles de I&T para apoyar la estrategia y la hoja de ruta de I&T, minimizar el riesgo asociado con proveedores que no rinden o cumplen con los requisitos y asegurar precios competitivos.

Objetivos Empresariales	Objetivos de Alineación
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cartera de productos y servicios de la competencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prestación de servicios de I&amp;T de acuerdo con los requisitos de la empresa.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Optimización de la funcionalidad de los procesos empresariales internos.</li> </ul>	
<b>Buenas Prácticas</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Métricas</b>
<b>Identificar y evaluar las relaciones con los proveedores y los contratos.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Porcentaje de criterios de evaluación definidos que se han alcanzado para los proveedores y contratos existentes.</li> <li>Porcentaje de proveedores alternativos que prestan servicios equivalentes a los contratos de proveedores existentes.</li> </ul>
<b>Actividades:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Examinar continuamente el panorama de la empresa en busca de nuevos socios y proveedores que puedan proporcionar capacidades complementarias y apoyar la realización de la estrategia de I&amp;T, la hoja de ruta y los objetivos de la empresa.</li> <li>Establecer y mantener criterios relacionados con el tipo, la importancia y la criticidad de los proveedores y los contratos con proveedores, lo que permite centrarse en los proveedores preferidos e importantes.</li> <li>Identificar, registrar y categorizar a los proveedores y contratos existentes de acuerdo con los criterios definidos para mantener un registro detallado de los proveedores preferidos que deben ser gestionados cuidadosamente.</li> <li>Establecer y mantener los criterios de evaluación de los proveedores y contratos para permitir la revisión general y la comparación del rendimiento de los proveedores de forma coherente.</li> </ul>	
<b>Descripción</b>	<b>Métricas</b>
<b>Seleccionar los proveedores.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de diferencias identificadas entre la oferta del proveedor seleccionado y las necesidades especificadas en la solicitud de propuesta (RFP).</li> <li>Porcentaje de interesados satisfechos con los proveedores.</li> </ul>
<b>Actividades:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise todas las solicitudes de información (RFI) y las solicitudes de propuestas (RFP) para asegurarse de que definen claramente los requisitos (por ejemplo, los requisitos de la empresa en materia de seguridad y privacidad de la información, los requisitos de procesamiento operativo de la empresa y de I&amp;T, las prioridades para la prestación de servicios) e incluyen un procedimiento para aclarar los requisitos. Las RFI y las RFP deben dar a los proveedores tiempo suficiente para preparar sus propuestas y deben definir claramente los criterios de adjudicación y el proceso de decisión.</li> <li>Evaluar las RFI y las RFP de acuerdo con el proceso/criterios de evaluación aprobados y mantener pruebas documentales de las evaluaciones. Verificar las referencias de los proveedores candidatos.</li> <li>Seleccionar al proveedor que mejor se ajuste a la solicitud de propuestas. Documentar y comunicar la decisión, y firmar el contrato.</li> <li>En el caso concreto de la adquisición de software, incluya y haga cumplir los derechos y obligaciones de todas las partes en los términos contractuales. Estos derechos y obligaciones pueden incluir la propiedad y la licencia de la propiedad intelectual; el mantenimiento; las garantías; los procedimientos de arbitraje; las condiciones de actualización; y la adecuación a los fines, incluidos los derechos de seguridad, privacidad, custodia y acceso.</li> <li>En el caso concreto de la adquisición de recursos de desarrollo, incluya y haga cumplir los derechos y obligaciones de todas las partes en los términos contractuales. Estos</li> </ul>	

<p>derechos y obligaciones pueden incluir la propiedad y la concesión de licencias de propiedad intelectual; la adecuación a los fines, incluidas las metodologías de desarrollo; las pruebas; los procesos de gestión de la calidad, incluidos los criterios de rendimiento exigidos; las revisiones de rendimiento; las bases de pago; las garantías; los procedimientos de arbitraje; la gestión de los recursos humanos; y el cumplimiento de las políticas de la empresa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtenga asesoramiento jurídico sobre los acuerdos de adquisición de recursos en relación con la propiedad y la concesión de licencias de PI.</li> <li>• En el caso concreto de la adquisición de infraestructuras, instalaciones y servicios relacionados, incluya y haga cumplir los derechos y obligaciones de todas las partes en las condiciones contractuales. Estos derechos y obligaciones pueden incluir los niveles de servicio, los procedimientos de mantenimiento, los controles de acceso, la seguridad, la privacidad, la revisión del rendimiento, las bases de pago y los procedimientos de arbitraje.</li> </ul>	
Descripción	Métricas
<p><b>Gestionar las relaciones con los proveedores y los contratos.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de proveedores terceros que tienen contratos que definen los requisitos de control.</li> <li>• Número de disputas formales con proveedores.</li> <li>• Número de reuniones de revisión con proveedores.</li> <li>• Porcentaje de disputas resueltas amistosamente en un plazo razonable.</li> </ul>
<p><b>Actividades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asigne a los propietarios de las relaciones con todos los proveedores y hágalos responsables de la calidad de los servicios prestados.</li> <li>• Especifique un proceso formal de comunicación y revisión, que incluya las interacciones y los calendarios de los proveedores.</li> <li>• Acordar, gestionar, mantener y renovar los contratos formales con el proveedor. Garantizar que los contratos se ajusten a las normas de la empresa y a los requisitos legales y reglamentarios.</li> <li>• Incluir en los contratos con los proveedores de servicios clave disposiciones para la revisión del sitio del proveedor y de las prácticas y controles internos por parte de la dirección o de terceros independientes. Acordar controles independientes de auditoría y garantía de los entornos operativos de los proveedores que prestan servicios externos para confirmar que los requisitos acordados se cumplen adecuadamente.</li> <li>• Utilice los procedimientos establecidos para tratar los conflictos contractuales. Siempre que sea posible, utilice primero las relaciones y comunicaciones efectivas para superar los problemas de servicio.</li> <li>• Definir y formalizar las funciones y responsabilidades de cada proveedor de servicios. Cuando varios proveedores se combinen para prestar un servicio, considere la posibilidad de asignar un papel de contratista principal a uno de los proveedores para que asuma la responsabilidad de un contrato global.</li> </ul>	
Descripción	Métricas
<p><b>Gestionar el riesgo de los proveedores.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frecuencia de las sesiones de gestión de riesgos con el proveedor.</li> <li>• Número de eventos relacionados con el riesgo que conducen a incidentes de servicio.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de incidentes relacionados con el riesgo resueltos de forma aceptable (tiempo y coste).</li> </ul>
<b>Actividades:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Al preparar el contrato, prevea los posibles riesgos del servicio definiendo claramente los requisitos del mismo, incluidos los acuerdos de custodia de software, los proveedores alternativos o los acuerdos de reserva para mitigar un posible fallo del proveedor; la seguridad y la protección de la propiedad intelectual; la privacidad; y cualquier requisito legal o reglamentario.</li> <li>• Identificar, supervisar y, en su caso, gestionar el riesgo relacionado con la capacidad del proveedor para prestar el servicio de forma eficiente, eficaz, segura, confidencial, fiable y continua. Integrar los procesos críticos de gestión de TI internos con los de los proveedores de servicios externalizados, cubriendo, por ejemplo, la planificación del rendimiento y la capacidad, la gestión del cambio y la gestión de la configuración.</li> <li>• Evaluar el ecosistema más amplio del proveedor e identificar, supervisar y, en su caso, gestionar el riesgo relacionado con los subcontratistas y proveedores anteriores que influyen en la capacidad del proveedor para prestar el servicio de forma eficiente, eficaz, segura, fiable y continua.</li> </ul>	
<b>Descripción</b>	<b>Métricas</b>
<b>Supervisar el rendimiento y el cumplimiento de los proveedores.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de incumplimientos de los servicios relacionados con la I&amp;T causados por los proveedores.</li> <li>• Porcentaje de proveedores que cumplen los requisitos acordados.</li> </ul>
<b>Actividades:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solicitar revisiones independientes de las prácticas y controles internos del proveedor, si es necesario.</li> <li>• Definir y documentar los criterios para supervisar el rendimiento del proveedor en consonancia con los acuerdos de nivel de servicio. Garantizar que el proveedor informe regularmente y de forma transparente sobre los criterios acordados.</li> <li>• Supervisar y revisar la prestación de servicios para garantizar que el proveedor proporciona un servicio de calidad aceptable, cumpliendo los requisitos y respetando las condiciones del contrato.</li> <li>• Revisar el rendimiento del proveedor y la relación calidad-precio. Garantizar que el proveedor es fiable y competitivo, en comparación con otros proveedores y con las condiciones del mercado.</li> <li>• Supervisar y evaluar la información externa disponible sobre el proveedor y su cadena de suministro.</li> </ul>	

## Matriz RACI para el componente de Gestión de TI

Modelo de Gobierno y Gestión Corporativo de TI para el monitoreo de alianzas público privadas (APP) y concesionarios en empresas de transporte masivo.	Alcalde	Secretaría de Movilidad	Junta Directiva	Gerencia General	Subgerencia General	Oficina Control Interno	Oficina Planeación	Dirección Corporativa	Dirección de TIC	Gerencia de la Integración	Dirección Técnica de Buses	Dirección Técnica de Modos	Dirección Técnica de Seguridad	Dirección Técnica de BRT	Operadores de Flota	Concesionarios	Apps
Gestionar la Estrategia.	I	I	A	R	C	I	C	C	C	C	C	C	C	C			
Gestionar el Portafolio	I	I	C	C	A	I	R	C	C	C	C	C	C	C			
Gestionar la Innovación.	I	I	I	I	A	I	C	C	R	C	C	C	C	C			
Gestionar los Recursos Humanos.			I	I	C	I	C	A	C	R	C	C	C	C			
Gestionar las Relaciones.			C	C	R	C	C	C	C	A	C	C	C	C			
Gestionar los Acuerdos de Servicio.				I	C	I	C	I	C	A	R	R	R	R	I	I	I
Gestionar los Proveedores.	I	I	I	I	A	I	C	C	R	A	R	R	R	R	I	I	I
Gestión de la Configuración.				I	I	I	C	C	R	A	C	C	C	C	I	I	I

## Componentes de Operación de TI.

Operación de TI		
(CM): Gestión de la Configuración	(MC): Monitoreo y Control	(PQA): Aseguramiento de la Calidad del Proceso
(MPM): Gestión del Desempeño y la Medición.	(SSS): Selección de Proveedores.	(SAM): Gestión de Acuerdos con Proveedores.

- **Gestión de la Configuración (CM)**

Este proceso cubre el control de los productos de trabajo a través de las actividades de la disciplina de gestión de la configuración reflejadas en las diferentes metas específicas.

Propósito	Métricas
Gestiona la integridad del producto de trabajo mediante la identificación de la configuración, el control de versiones, el control de cambios y las auditorías.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número y categoría de partes interesadas que aceptan el plan de configuración.</li> </ul>

Reduce la pérdida de trabajo y aumenta la capacidad de entregar la versión correcta de la solución al cliente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de planes de configuración robustos y que contienen todos los componentes necesarios.</li> </ul>
<b>Prácticas:</b>	
<b>Declaración de la Práctica</b>	<b>Valor</b>
Realizar el Control de Versiones	Aumenta la satisfacción del cliente al garantizar que se entrega la solución correcta.
Identifique los elementos que se van a colocar en la gestión de la configuración.	Reduce el riesgo de reprocesamiento y garantiza que se entregue al cliente la versión correcta.
Desarrollar, mantener actualizado y utilizar un sistema de gestión de la configuración y los cambios.	Reduce el coste y el esfuerzo necesarios para controlar la integridad de los productos de trabajo y las soluciones.
Desarrolla o libera líneas de base para uso interno o para su entrega al cliente.	Garantiza la integridad de los productos de trabajo.
Gestiona los cambios en los elementos bajo gestión de la configuración.	Reduce los costes y el impacto en el calendario al garantizar que solo se realizan los cambios autorizados.
Desarrolla, mantiene actualizados y utiliza los registros que describen los elementos bajo la gestión de la configuración.	Reduce el retrabajo mediante descripciones precisas de los elementos de configuración y el estado de los cambios.
Realiza auditorías de configuración para mantener la integridad de las líneas de base de la configuración, los cambios y el contenido del sistema de gestión de la configuración.	Aumenta la satisfacción del cliente y la aceptación de las partes interesadas al garantizar que el cliente recibe las versiones acordadas y correctas de los productos de trabajo y las soluciones.

- Gestión del Desempeño y la Medición (MPM)**

La medición del rendimiento es un proceso mediante el cual una organización supervisa aspectos importantes de sus programas, sistemas y procesos asistenciales. Los datos se recogen para reflejar el funcionamiento de los procesos, y esa información se utiliza para tomar decisiones a lo largo del tiempo.

<b>Propósito</b>	<b>Métricas</b>
<p>Gestiona el rendimiento utilizando la medición y el análisis para lograr los objetivos empresariales.</p> <p>Maximiza el retorno de la inversión del negocio centrandose en los esfuerzos de gestión y mejora en el coste, el calendario y la calidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Porcentaje de partes interesadas del negocio satisfechas con que la prestación del servicio de I&amp;T cumpla con los niveles de servicio acordados.</li> <li>Número de interrupciones del negocio debido a incidentes de servicios de I&amp;T.</li> <li>Porcentaje de usuarios satisfechos con la calidad de la prestación del servicio de I&amp;T.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Porcentaje de metas y métricas alineadas con el sistema de supervisión de la empresa</li> </ul>
<b>Prácticas:</b>	
<b>Declaración de la Práctica</b>	<b>Valor</b>
Recopilar las medidas y registrar los resultados.	Permite la gestión del rendimiento para aumentar la probabilidad de cumplir los objetivos.
Derivar y registrar los objetivos de medición y rendimiento a partir de las necesidades y los objetivos empresariales seleccionados y mantenerlos actualizados.	Alinea las actividades de medición y rendimiento para aumentar la probabilidad de lograr resultados empresariales.
Desarrollar, mantener actualizadas y utilizar definiciones operativas para las medidas.	Aumenta la coherencia de las medidas y la probabilidad de que las necesidades y los objetivos de la empresa se cumplan de forma eficiente y eficaz.
Obtener los datos de medición especificados según las definiciones operativas.	Mejora las decisiones y aumenta la probabilidad de completar con éxito los proyectos.
Almacenar los datos de medición, las especificaciones de medición y los resultados de los análisis de acuerdo con las definiciones operativas.	Permite analizar el rendimiento para mejorar la probabilidad de repetir los éxitos.
Adoptar medidas para abordar los problemas identificados en el cumplimiento de los objetivos de medición y rendimiento.	Permite la capacidad de cumplir los objetivos de rendimiento.

- Monitoreo y Control (MC)**

El seguimiento y control implica el seguimiento del rendimiento real del proyecto con las actividades de gestión planificadas. Puede considerarse principalmente una función de control que tiene lugar en todas las fases de un proyecto, es decir, desde el inicio hasta el cierre.

<b>Propósito</b>	<b>Métricas</b>
Proporciona una comprensión del progreso del proyecto para que se puedan tomar las medidas correctivas adecuadas cuando el rendimiento se desvíe significativamente de los planes.	Número de incidentes asociados con el incumplimiento de las políticas relacionadas con I&T. Número de excepciones a las políticas internas. Frecuencia de revisión y actualización de la política.
<b>Prácticas:</b>	
<b>Declaración de la Práctica</b>	<b>Valor</b>
Registrar la finalización de las tareas.	Permite al equipo y a la alta dirección tomar mejores decisiones para alcanzar los objetivos.

Identificar y resolver incidentes.	Apoya la prevención de costes y plazos incontrolados.
Haga un seguimiento de los resultados reales frente a las estimaciones de tamaño, esfuerzo, calendario, recursos, conocimientos y habilidades, y presupuesto.	Identifica las desviaciones significativas para poder tomar medidas correctivas más eficaces que aumenten la probabilidad de cumplir los objetivos.
Seguimiento de la participación de las partes interesadas identificadas y de los compromisos.	Gestiona la participación de las partes interesadas que son fundamentales para la finalización satisfactoria del trabajo.
Supervisar la transición a las operaciones y el apoyo.	Garantiza la obtención de los beneficios esperados mediante transiciones de soluciones fluidas e implementaciones exitosas.
Adoptar medidas correctoras cuando los resultados reales difieran significativamente de los resultados previstos y gestionarlos hasta su cierre.	Gestiona las acciones correctivas para aumentar la probabilidad de que se cumplan los objetivos.

- **Selección de Proveedores (SSS)**

La elección del proveedor adecuado implica mucho más que escudriñar una serie de listas de precios. Su elección dependerá de una amplia gama de factores, como la relación calidad-precio, la calidad, la fiabilidad y el servicio. La forma de sopesar la importancia de estos diferentes factores se basará en las prioridades y la estrategia definida en el gobierno corporativo.

<b>Propósito</b>	<b>Métricas</b>
Desarrolla, organiza y mantiene actualizada la información para la búsqueda de propuestas de posibles proveedores, y selecciona uno o más proveedores para la entrega de la solución.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de partes interesadas del negocio satisfechas con que la prestación de servicios de I&amp;T cumpla con los niveles de servicio acordados.</li> <li>• Número de interrupciones del negocio debido a incidentes de servicios de I&amp;T.</li> <li>• Porcentaje de usuarios satisfechos con la calidad de la prestación de servicios de I&amp;T.</li> </ul>
<b>Prácticas:</b>	
<b>Declaración de la Práctica</b>	<b>Valor</b>
Determinar el tipo de adquisición.	Alinea el tipo de adquisición para satisfacer las necesidades, los requisitos y las limitaciones del proyecto.
Identificar a los posibles proveedores y distribuir las solicitudes de propuestas.	Maximiza la oportunidad de recibir respuestas de proveedores potenciales.
Evaluar propuestas y seleccionar proveedores.	Aumenta la probabilidad de éxito del proyecto.

Elaborar un pliego de condiciones y mantenerlo actualizado.	Mantiene la integridad del pliego de condiciones para la comparación y evaluación objetiva de las propuestas.
Identificar a los posibles proveedores cualificados y distribuir el pliego de condiciones para que respondan.	Aumenta la probabilidad de que respondan los proveedores más cualificados.
Evaluar las soluciones propuestas según los criterios de evaluación registrados y seleccionar a los proveedores	Enlaza la selección de la mejor solución y el mejor proveedor para cumplir los requisitos contractuales.

- **Aseguramiento de la Calidad del Proceso (PQA)**

El aseguramiento de la calidad (QA) es una actividad orientada al proceso que consiste en sugerir y ejecutar procedimientos o normas basados en los modelos de gestión disponibles o en marcos ágiles. Utiliza un conjunto de técnicas y herramientas con el objetivo principal de examinar el proceso de producción y realizar los cambios necesarios para garantizar los requisitos de calidad del proyecto y evitar los defectos.

<b>Propósito</b>	<b>Métricas</b>
Verifica y permite mejorar la calidad de los procesos realizados y de los productos de trabajo resultantes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de incidentes relacionados con el incumplimiento de las políticas relacionadas con I&amp;T.</li> <li>• Porcentaje de iniciativas de aseguramiento que siguen los estándares del programa y plan de aseguramiento.</li> <li>• Porcentaje de iniciativas del plan de aseguramiento basadas en el riesgo.</li> </ul>
<b>Prácticas:</b>	
<b>Declaración de la Práctica</b>	<b>Valor</b>
Identificar y abordar los problemas de los procesos y productos de trabajo.	Aumenta la satisfacción del cliente mediante la mejora de la calidad y el rendimiento.
Desarrollar, mantener actualizado y seguir un enfoque y un plan de garantía de calidad basados en datos históricos de calidad.	Reduce los costes y aumenta la calidad al centrarse en las áreas problemáticas recurrentes.
Evaluar objetivamente los procesos y productos de trabajo realizados seleccionados en relación con el proceso registrado y las normas aplicables.	Ofrece soluciones de alta calidad identificando y abordando los problemas a lo largo de la ejecución del proceso.
Comunicar los problemas de calidad e incumplimiento y garantizar su resolución.	Garantiza la calidad de los procesos, evita el coste de las repeticiones y mejora la satisfacción del cliente.
Registrar y utilizar los resultados de las actividades de garantía de calidad.	Optimiza las futuras actividades de garantía de calidad y reduce el coste de los trabajos futuros.

- **Gestión de Acuerdos de Proveedores (SAM)**

Los proveedores pueden adoptar muchas formas en función de las necesidades de la empresa, incluidos los proveedores internos (es decir, proveedores que pertenecen a la misma organización, pero son externos al proyecto), las capacidades de fabricación y los laboratorios, y los proveedores comerciales.

Para esta actividad por lo general, se establece un acuerdo formal para gestionar la relación entre la organización y el proveedor. Un acuerdo formal es cualquier acuerdo legal entre la organización (que representa el proyecto) y el proveedor. Este acuerdo puede ser un contrato, una licencia, un acuerdo de nivel de servicio o un memorando de acuerdo. El producto adquirido se entrega al proyecto desde el proveedor según este acuerdo formal.

<b>Propósito</b>	<b>Métricas</b>
Establece un acuerdo con los proveedores seleccionados, garantizando que el proveedor y el adquirente de acuerdo con los términos durante el transcurso del acuerdo, incluyendo la evaluación de los del proveedor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de procesos de negocio con acuerdos de servicio no definidos.</li> <li>• Porcentaje de servicios de TI activos cubiertos por acuerdos de servicio.</li> <li>• Número y severidad de las brechas de servicio.</li> <li>• Porcentaje de objetivos de servicio alcanzados.</li> <li>• Porcentaje de servicios monitorizados contra los niveles de servicio.</li> </ul>
<b>Prácticas:</b>	
<b>Declaración de la Práctica</b>	<b>Valor</b>
Desarrollar y registrar el acuerdo con el proveedor.	Aumenta la probabilidad de cumplir los requisitos cuando se recurre a los proveedores.
Acepta o rechaza los entregables del proveedor.	Aumenta la probabilidad de que el proveedor proporcione el producto acordado.
Procesar las facturas de los proveedores.	Mantiene una buena relación de trabajo con los proveedores cumpliendo los acuerdos.
Supervisar al proveedor según lo especificado en el acuerdo con él y mantenerlo actualizado.	Mejora la probabilidad de que el proveedor proporcione el producto correcto.
Realizar las actividades especificadas en el acuerdo con el proveedor.	Mejora la confianza del adquirente en la capacidad del proveedor para entregar el producto adecuado con la calidad adecuada.
Verificar que el acuerdo con el proveedor se cumple antes de aceptar el producto adquirido del proveedor.	Disminuye el riesgo de aceptar una entrega insatisfactoria del proveedor y garantiza que el acuerdo con el proveedor se cumpla antes de la aceptación.

Gestionar las facturas presentadas por el proveedor según los acuerdos con éste.	Mantiene una buena relación comercial entre el adquirente y el proveedor.
--	---

### Matriz RACI para el Componente de Operación de TI

<i>Modelo de Gobierno y Gestión Corporativa de TI para el monitoreo de alianzas público privadas (APP) y concesionarios en empresas de transporte masivo.</i>	Alcalde	Secretaría de Movilidad	Junta Directiva	Gerencia General	Subgerencia General	Oficina Control Interno	Oficina Planeación	Dirección Corporativa	Dirección de TIC	Gerencia de la Integración	Dirección Técnica de Buses	Dirección Técnica de Modos	Dirección Técnica de Seguridad	Dirección Técnica de BRT	Operadores de Flota	Concesionarios	Apps
	Gestión de la Configuración				I	I	I	I	R	A	C	C	C	C			
	Gestión del Desempeño y la Medición.				A	I	I	I	I	R	C	C	C	C			
	Monitoreo y Control.				C		C	I		A	R	R	R	R			
	Selección de Proveedores.				C				R	A	R	R	R	R	I	I	I
	Aseguramiento de la Calidad del Proceso.				A		C	C	C	R	C	C	C	C			
	Gestión de Acuerdos de Proveedores				C	I	C	C	R	A	R	R	R	R	C	C	C

### 7.3.7 Análisis de Brechas (GAP)

A continuación, se presenta el análisis de brecha realizado para las prácticas de los componentes de Gestión y Operación de TI:

Área de Proceso	Práctica de Gestión	Código	Nivel Actual	Nivel Esperado
<b>Gestionar la Estrategia</b>	Comprender el contexto y la dirección de la empresa.	APO02.01	2	3
	Evaluar las capacidades, rendimiento y madurez digital actual de la empresa.	APO02.02	1	3
	Definir las capacidades digitales objetivo.	APO02.03	1	3
	Llevar a cabo un análisis de brecha	APO02.04	1	3
	Nivel Promedio		1,25	3

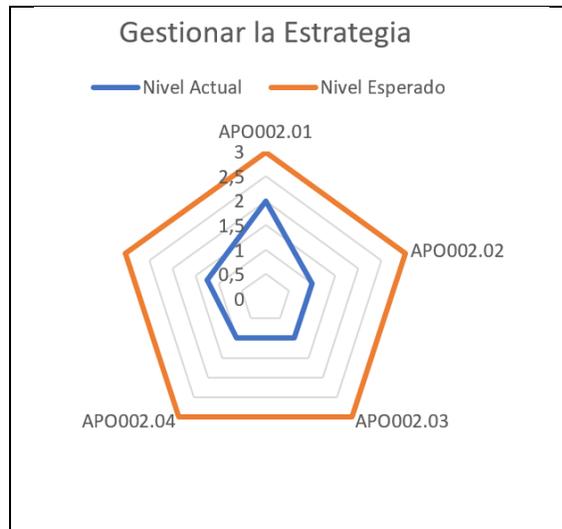


Ilustración 26. Análisis GAP para el proceso de Gestionar la Estrategia. Fuente: Elaboración Propia

Área de Proceso	Práctica de Gestión	Código	Nivel Actual	Nivel Esperado
<b>Gestionar el Portafolio</b>	Determinar la disponibilidad y las fuentes de fondos.	APO05.01	2	3
	Evaluar y seleccionar programas para financiar.	APO05.02	1	3
	Monitorizar, optimizar e informar sobre el rendimiento del portafolio de inversión.	APO05.03	1	3
Nivel Promedio			1,25	3

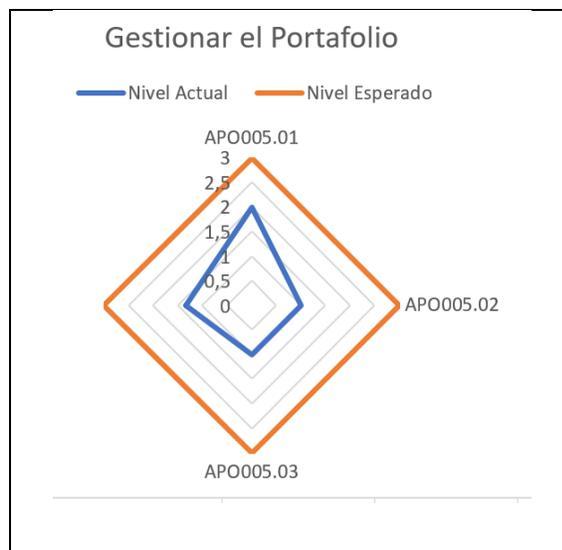


Ilustración 27. Análisis GAP para el proceso de Gestionar el Portafolio. Fuente: Elaboración Propia

Área de Proceso	Práctica de Gestión	Código	Nivel Actual	Nivel Esperado
<b>Gestionar la Innovación</b>	Crear un entorno que favorezca la innovación.	APO04.01	1	3
	Mantener la comprensión del entorno de la empresa.	APO04.02	2	3
	Vigilar y explorar el entorno tecnológico.	APO04.03	1	3
	Evaluar el potencial de las tecnologías emergentes e ideas innovadoras.	APO04.04	1	3
	Nivel Promedio		1,25	3

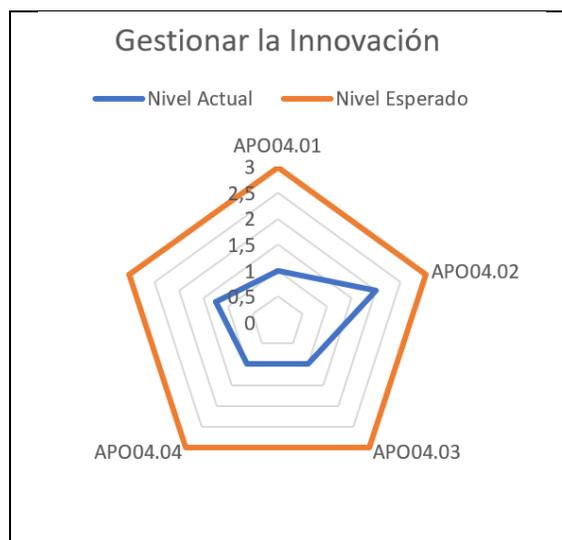


Ilustración 28. Análisis GAP para el proceso de Gestionar la Innovación. Fuente: Elaboración Propia

Área de Proceso	Práctica de Gestión	Código	Nivel Actual	Nivel Esperado
<b>Gestionar los Recursos Humanos</b>	Adquirir y mantener una dotación de personal adecuada y apropiada.	APO07.01	2	3
	Identificar al personal informático clave.	APO07.02	1	3
	Mantener las habilidades y competencias del personal.	APO07.03	2	3
	Evaluar y reconocer/recompensar el rendimiento laboral de los empleados.	APO07.04	2	3
	Nivel Promedio		1,75	3

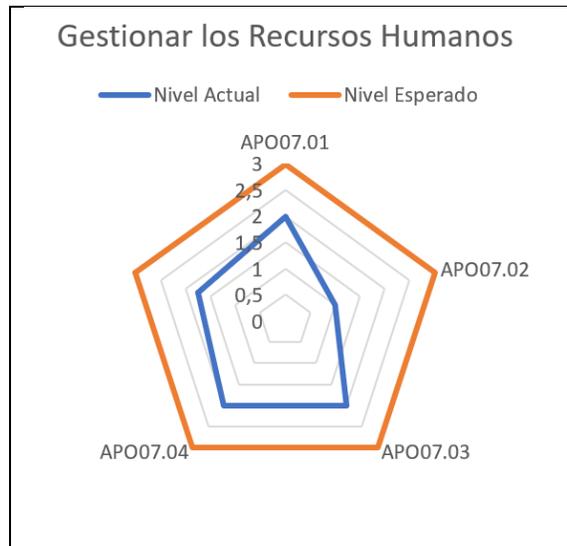


Ilustración 29. Análisis GAP para el proceso de Gestionar los Recursos. Fuente: Elaboración Propia

Área de Proceso	Práctica de Gestión	Código	Nivel Actual	Nivel Esperado
<b>Gestionar las Relaciones</b>	Comprender las expectativas de las empresas.	APO08.01	1	3
	Alinear la estrategia de I&T con las expectativas del negocio e identificar oportunidades para que las TI mejoren el negocio.	APO08.02	1	3
	Gestionar la relación comercial.	APO08.03	1	3
	Coordinar y comunicar.	APO08.04	2	3
	Contribuir a la mejora continua de los servicios.	APO08.05	1	
	Nivel Promedio		1,75	3

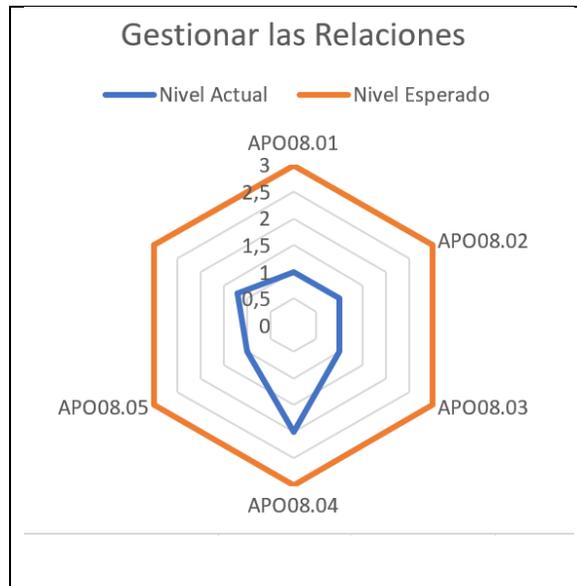


Ilustración 30. Análisis GAP para el proceso de Gestionar las Relaciones. Fuente: Elaboración Propia

Área de Proceso	Práctica de Gestión	Código	Nivel Actual	Nivel Esperado
<b>Gestionar los Acuerdos de Servicio</b>	Identificar los servicios de I&T.	APO09.01	2	3
	Catalogar los servicios habilitados para I&T.	APO09.02	2	3
	Definir y preparar los acuerdos de servicio.	APO09.03	1	3
	Supervisar e informar sobre los niveles de servicio.	APO09.04	2	3
	Revisar los acuerdos y contratos de servicios.	APO09.05	2	3
	Nivel Promedio		1,75	3

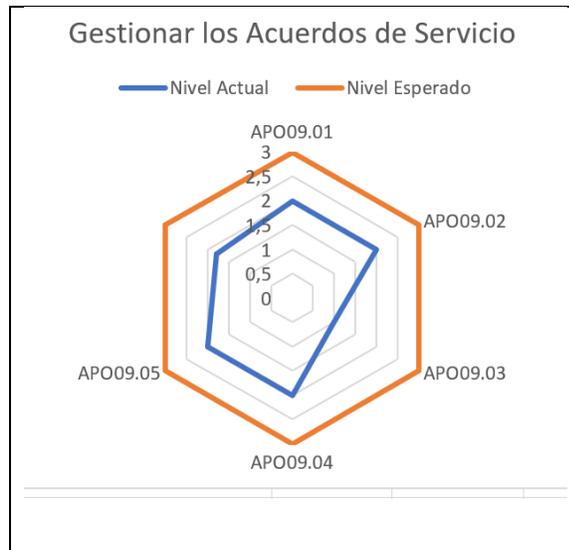


Ilustración 31. Análisis GAP para el proceso de Gestionar los Acuerdos de Servicio. Fuente: Elaboración Propia.

Área de Proceso	Práctica de Gestión	Código	Nivel Actual	Nivel Esperado
<b>Gestionar los Proveedores.</b>	Identificar y evaluar las relaciones con los proveedores y los contratos.	APO010.01	1	3
	Gestionar las relaciones con los proveedores y los contratos.	APO010.03	1	3
	Gestionar el riesgo de los proveedores.	APO010.04	1	3
	Supervisar el rendimiento y el cumplimiento de los proveedores.	APO010.05	1	3
	Nivel Promedio		1,25	3

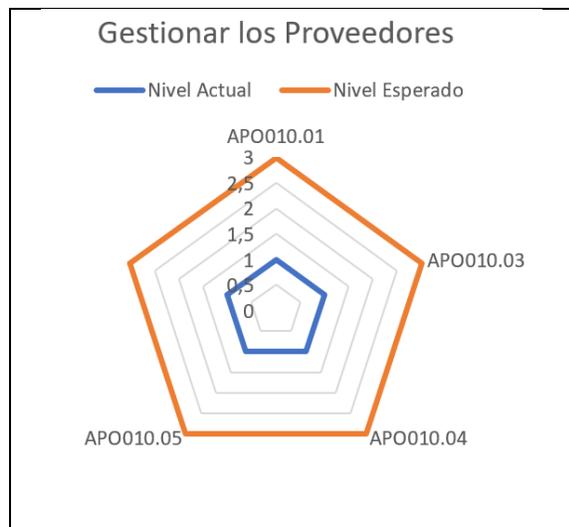


Ilustración 32. Análisis GAP para el proceso de Gestionar los Proveedores. Fuente: Elaboración Propia.

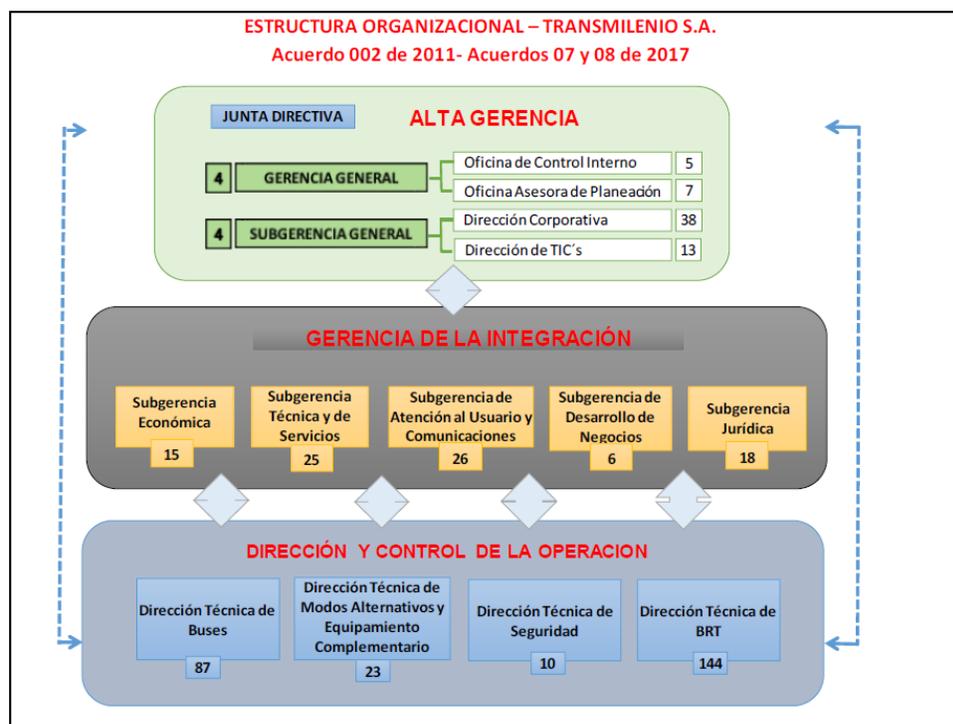
De acuerdo al análisis de brecha realizado para los procesos de Gestión de TI para apoyar el monitoreo de terceros, concesionarios y alianzas público privadas, se estableció como objetivo principal llegar al grado de madurez a un nivel 3 de acuerdo al estándar de COBIT 2019 y CMMI durante un periodo de 18 meses.

## 7.4 Análisis de Resultados y Propuestas de Mejoras

Una vez realizado el ejercicio anterior de identificación de las metas empresariales de Transmilenio y su alineación con las metas de TI mediante el modelo de cascada de COBIT 2019, así como el análisis de brecha de los procesos de gestión de TI identificados, es posible identificar las siguientes propuestas de mejora para la entidad:

### 7.4.1 Mejora del Modelo Organizacional

*Estructura Actual de la Organización:* La estructura organizacional de la Empresa se encuentra definida por el Acuerdo de Junta Directiva No 002 de 2011, modificado por el Acuerdo No. 001 de 2015 y más recientemente por los Acuerdos No. 007 y 008 de 2017. Está articulada en tres ámbitos de gestión, así: (i) Alta Gerencia, (ii) Gerencia de la Integración y (iii) Dirección y Control de la Operación.



**Estructura Propuesta:** La estructura propuesta está inspirada en esquemas organizaciones matriciales. Estas organizaciones que siguen un organigrama matricial estructuran las áreas y funciones de sus empleados según proyectos. Las diferentes funciones que se establecen en el proyecto se pueden ejecutar por grupos de trabajo formados por los empleados que tengan suficiente capacidad para llevar a cabo una función específica con éxito. El trabajo en equipo es vital y la toma de decisiones se hace entre todos. No se acude a la ayuda de la autoridad si no hay ningún problema grave y todo está bien organizado.

Las ventajas de este tipo de estructura organizacional son:

- Aumento de la productividad al reunir en los equipos los mejores talentos de la empresa en cada una de las diferentes áreas (creadas por funciones y proyectos).
- Flexibilidad para que los integrantes trabajen en diferentes proyectos al mismo tiempo sin que el trabajo hecho para uno interfiera en otro.
- Creación de equipos multidisciplinarios.
- Una comunicación más activa entre los integrantes del proyecto, lo cual favorece el intercambio de información.
- Creación de sinergias que potencian las capacidades de cada integrante.
- Se comparten recursos y habilidades mejorando así las características individuales de los empleados por el bien común y el del proyecto.
- Se afrontan nuevos retos y dificultades con más fuerza, trabajando en equipo.
- Se mejora la eficacia.

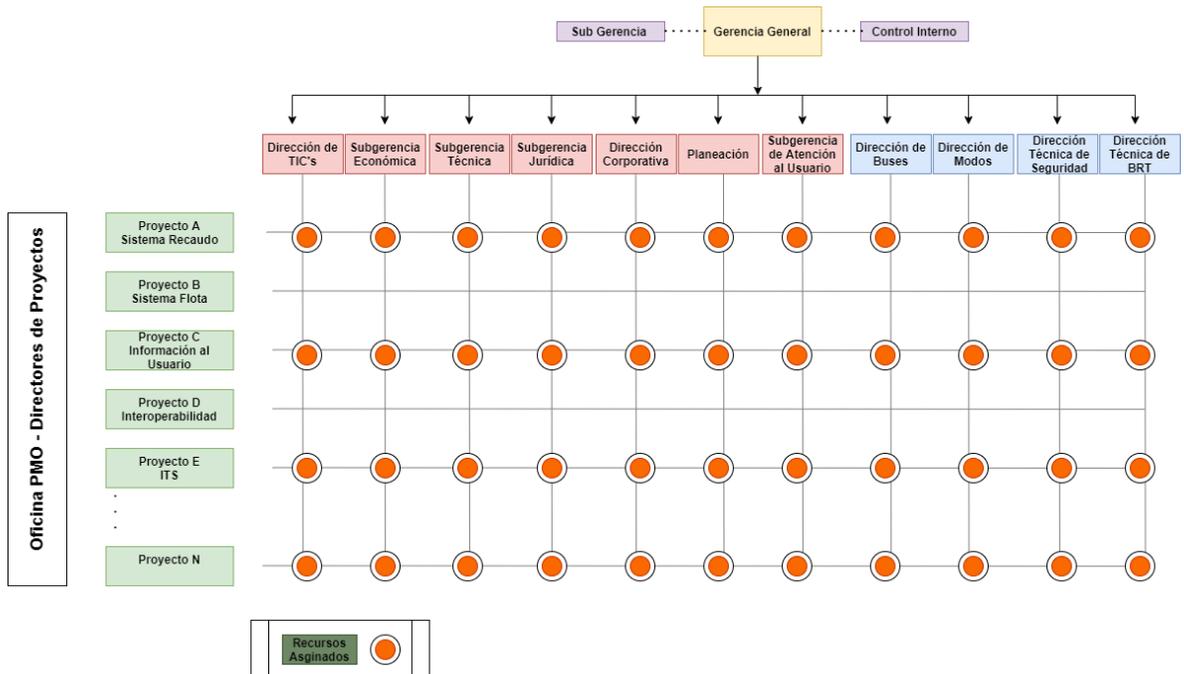


Ilustración 33. Organigrama Matricial Propuesto para Transmilenio

#### **7.4.2 Proyectos de Mejora para la Movilidad y el Transporte Masivo.**

A continuación, se presenta un listado de posibles proyectos susceptible de implementación en Transmilenio con el fin de mejorar la prestación del servicio y adoptar una movilidad sostenible:

##### **Proyectos Estratégicos:**

- ***PMO (Project Management Office):***  
Una PMO permitirá a Transmilenio definir y mantener los estándares y los procesos relacionados a la prestación del servicio de transporte y movilidad. La nueva PMO se encargará de integrar los datos y la información de los proyectos estratégicos. Jugará un papel importante para apoyar la alineación estratégica y entregar valor organizacional, estableciendo el vínculo natural entre los portafolios, programas y proyectos de la empresa y los sistemas de medición.
- ***Framework Colaborativo de Intercambio de Datos de Movilidad:***  
La colaboración entre los responsables y actores del transporte masivo, tales como (*entidades públicas, ciudadanos, miembros de la sociedad civil, las empresas, concesionarios, alianzas publico privadas, universidades*) es necesaria para definir una visión común de la movilidad urbana sostenible y la forma en que se espera que el intercambio de datos cumpla estos objetivos. El objetivo fundamental de estos requisitos son los principios de especificación de la finalidad y minimización de los datos, que sugieren que se recoja la mínima cantidad de datos para fines explícitamente declarados con el consentimiento adecuado de las partes que generan los datos. Esto es especialmente válido para la transferencia de datos entre empresas y gobiernos (B2G) con fines de regulación o planificación, y los datos de los ciudadanos individuales.

##### **Proyectos de Lógica del Negocio:**

- ***Sistemas Integrados de Operación:***  
Se requiere implementar un sistema de gestión de información que permita la integración de los diferentes actores externos para la prestación del servicio de transporte: Departamento Administrativo de Planeación Distrital (DAPD), Departamento Administrativo del Espacio Público (DADEP), Secretaría Distrital de Movilidad (SDM), Instituto de Desarrollo Urbano (IDU), Policía Metropolitana, Metro y el Tren de cercanías.

## **Proyectos de Aplicación:**

- ***Movilidad como Servicio (MaaS):***

Dado el avance tecnológico, es imperativo para la ciudad y para Transmilenio implementar nuevas plataformas tecnológicas para optimizar la prestación del servicio de transporte. Uno de estos nuevos paradigmas es la Movilidad como Servicio (MaaS), la cual combina a la perfección las ofertas de diferentes servicios de transporte, incluidos el transporte público, los taxis, las bicis compartidas, proporcionando detalles sobre combinaciones de viajes alternativas de forma transparente y permitiendo a los viajeros pagar los servicios sin complicaciones, ya sea por uso o según el plan de suscripción, de la misma forma que se paga un servicio público.

- ***Sistemas de Inteligencia Artificial:***

Para los nuevos retos de la movilidad, Transmilenio requiere implementar sistema de información apoyados con técnicas de inteligencia artificial para:

- Reducción de los accidentes: las técnicas de AA permitirán aprender cuáles son las diferentes causas de los accidentes en las vías: la distracción, las condiciones meteorológicas, la fatiga, las averías de los vehículos. Al contar con sensores de IoT a bordo, se podrá analizar en profundidad las razones que hay detrás de un accidente y avisar al conductor y a la empresa, lo que mejora la seguridad de la flota.
- Transporte público bajo demanda: tendrá en cuenta tanto los datos históricos como los datos en tiempo real para planificar las rutas según la demanda y la capacidad.
- Algoritmos de mantenimiento predictivo: detectarán un error potencial en función de datos estadísticos de los mismos modelos con condiciones de conducción similares y propondrán nuevos modelos para los operadores.
- Logística inteligente: la realización de un seguimiento de los patrones de los operadores (arribos, llegadas, tiempos de espera, capacidad), en combinación con la demanda predictiva en ciertas áreas, podrá optimizar los tiempos de atención, intercambio y correspondencia entre los diferentes modos de transporte.

## 8 CONCLUSIONES

Una vez concluida las actividades del presente proyecto, es posible citar las siguientes conclusiones:

Debido a la revisión sistemática de la literatura para el tema objeto de la presente investigación, se logró establecer las principales tendencias en materia de movilidad sostenible, así como los principales marcos de gobernanza de TI para la gestión de terceros, proveedores y alianzas público privadas para apoyar la operación del transporte masivo y su impacto en los ciudadanos.

A través de la consulta en las diferentes fuentes bibliográficas digitales (*Scopus, Science Direct, Springer, IEEE, ACM, etc*), se logró identificar el estado del arte a nivel internacional, regional y local sobre la aplicación de los marcos de gobierno de TI para apoyar los procesos de contratación con entidades públicas, en especial los relacionados con la participación de concesionarios y alianzas público privadas (App).

A partir de la experiencia obtenida durante los cursos académicos de la maestría y de la revisión bibliográfica, se logró estructurar un Modelo de Gobierno y Gestión Corporativo de TI cubriendo las diferentes variables desde lo estratégico hasta lo operativo y haciendo énfasis en los procesos para fortalecer el monitoreo de las Alianzas Público Privadas (App) y Concesiones en Empresas de Transporte Masivo.

Para la estructuración del modelo se tuvo en cuenta las buenas practicas de dos marcos de gobiernos: *COBIT 2019* y *CMMI Supplier Management – Maturity Level 2*, los cuales fueron determinantes para definir el alcance esperado para cada componente y en la definición de las métricas de evaluación y validación.

Durante el desarrollo del caso de estudio, se logró identificar la ausencia de algunas prácticas y procesos importantes, así como la deficiencia en la aplicación de otros para apoyar el monitoreo a los diferentes contratos de concesión. A partir de allí se pudo identificar y proponer unos proyectos de mejora a nivel de estrategia, lógica del negocio y aplicaciones.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] B. Ki-Moon, "Mobilizing Sustainable Transport for Development," *United Nation Off. Publ. New York, NY, USA*, 2016.
- [2] M. Matyas and M. Kamargianni, "Investigating heterogeneity in preferences for Mobility-as-a-Service plans through a latent class choice model," *Travel Behav. Soc.*, vol. 23, pp. 143–156, 2021.
- [3] D. Arias-Molinares and J. C. Garcia-Palomares, "The Ws of MaaS: Understanding mobility as a service from a literature review," *IATSS Res.*, 2020.
- [4] G. J. Selig, *Implementing IT Governance-A Practical Guide to Global Best Practices in IT Management*. Van Haren, 2008.
- [5] A. de Bogotá, "Plan Maestro de Movilidad de Bogota," Bogotá, 2019. [Online]. Available: [https://www.movilidadbogota.gov.co/web/sites/default/files/Paginas/21-01-2021/cartilla\\_plan\\_de\\_movilidad\\_0.pdf](https://www.movilidadbogota.gov.co/web/sites/default/files/Paginas/21-01-2021/cartilla_plan_de_movilidad_0.pdf).
- [6] T. S.A., "Informe de gestión 2019," Bogotá, 2019. [Online]. Available: <https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/151691/informe-de-gestion-2019/>.
- [7] T. S.A., "Informe de Gestión de Transmilenio 2020," 2020. [Online]. Available: <https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/152061/informe-de-gestion-2020-de-transmilenio/>.
- [8] K. S. Jomo and A. Chowdhury, "PPPs: Public Costs and Risks for Private Profits," *Development*, vol. 61, no. 1–4, pp. 89–93, 2018.
- [9] U. Nations, "3rd International Conference on Financing for Development," *UNDESA*, 2016, [Online]. Available: [https://sdgs.un.org/sites/default/files/publications/2359ffd3\\_SideEvents\\_Commitments.pdf](https://sdgs.un.org/sites/default/files/publications/2359ffd3_SideEvents_Commitments.pdf).
- [10] O. Okudan, C. Budayan, and I. Dikmen, "Development of a conceptual life cycle performance measurement system for build–operate–transfer (BOT) projects," *Eng. Constr. Archit. Manag.*, 2020.

- [11] W. Ooms, M. C. J. Caniëls, N. Roijackers, and D. Cobben, “Ecosystems for smart cities: tracing the evolution of governance structures in a dutch smart city initiative,” *Int. Entrep. Manag. J.*, pp. 1–34, 2020.
- [12] E. Solheim-Kile and A. Wald, “Extending the transactional view on public–private partnership projects: role of relational and motivational aspects in goal alignment,” *J. Constr. Eng. Manag.*, vol. 145, no. 5, p. 4019030, 2019.
- [13] O. Lorenzo, B. Claes, K. Oksana, and D. Angel, “Integration through orchestration: the interplay between enterprise systems & inventory management capabilities,” *J. Enterp. Inf. Manag.*, vol. 30, no. 4, pp. 555–583, 2017.
- [14] K. Mhelembe, “The relationship between supply chain risk, flexibility and performance in the South African public sector.” 2018.
- [15] E. Mathase, M. Phahlane, and N. M. Ochara, “Review of IT Governance Frameworks Implementation in the Context of the South African Public Sector,” in *2019 Open Innovations (OI)*, 2019, pp. 351–355.
- [16] S. M. T. Toapanta, M. A. P. Sánchez, D. W. B. Valencia, and L. E. M. Gallegos, “An approach of models of information technologies suitable to optimize management in a public organization of Ecuador,” in *2019 Third World Conference on Smart Trends in Systems Security and Sustainability (WorldS4)*, 2019, pp. 207–214.
- [17] M. R. Yudistiro, P. W. Handayani, and M. K. Hammi, “Assessment of Information Technology Governance Capability Levels and Recommendations Based on COBIT 5 Framework in PT Pertamina Geothermal Energy,” in *2020 International Conference on Information Management and Technology (ICIMTech)*, 2020, pp. 103–107.
- [18] ISACA, “CMMI Model V2.0,” 2021. [Online]. Available: <https://cmmiinstitute.com/cmmi>.
- [19] T. S.A., “Plan Estratégico de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (PETI),” Bogotá, 2020. [Online]. Available: [https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/150325/publicacionesplan\\_est\\_rategico\\_de\\_tecnologias\\_de\\_la\\_informacion\\_y\\_las\\_comunicaciones\\_peti/](https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/150325/publicacionesplan_est_rategico_de_tecnologias_de_la_informacion_y_las_comunicaciones_peti/).
- [20] ISACA, “COBIT 2019 Marco de Referencia,” 2018. [Online]. Available:

<https://www.isaca.org/resources/cobit>.

- [21] ISACA, "Importance of CMMI-DEV in COBIT-based IT Governance," 2015. [Online]. Available: <https://www.isaca.org/resources/news-and-trends/industry-news/2015/importance-of-cmmi-dev-in-cobit-based-it-governance>.