



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S* de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

LA MINISTRA DE TRANSPORTE

En ejercicio de sus facultades legales, en especial las conferidas por los artículos 5 y 20 de la Ley 105 de 1993, artículo 8 de la Ley 336 de 1996, el artículo 84 de la Ley 1450 de 2011, los numerales 6.2 y 6.3 del artículo 6 del Decreto 87 de 2011 y el artículo 2.5.3.1. del Decreto 1079 de 2015 y

CONSIDERANDO

Que la Constitución Política en el artículo 24 consagra el derecho a la libre locomoción como el *“derecho a circular libremente por el territorio nacional, a entrar y salir de él, y a permanecer y residenciarse en Colombia [con las limitaciones que establezca la ley]”* y señala que, para hacerlo efectivo, además de evitar su restricción, el Estado debe adelantar todas las acciones positivas para su materialización. En consecuencia, las garantías para la prestación del servicio público de transporte se constituyen en un elemento prestacional de la libertad de locomoción.

Que de conformidad con lo establecido en el artículo 365 de la Constitución Política, *“los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado”,* y es un deber asegurar que los servicios públicos sean prestados de manera eficiente, así estos sean prestados a través de particulares, pues el Estado mantiene la facultad, de regulación, inspección y vigilancia, con el fin de garantizar que se dé cumplimiento a los presupuestos constitucionales.

Que el artículo el artículo 84 de la Ley 1450 de 2011 estableció que el Gobierno Nacional *“con base en estudios y previa consulta con los prestadores de servicio, adoptará los reglamentos técnicos y los estándares y protocolos de tecnología, establecerá el uso de la tecnología en los proyectos SIT y los sistemas de compensación entre operadores”*. Asimismo, en el párrafo 1 del mencionado artículo se señaló: (...) *“Las autoridades de tránsito y transporte en su respectiva jurisdicción expedirán los actos administrativos correspondientes para garantizar el funcionamiento de los sistemas de gestión de tránsito y transporte de proyectos SIT, de acuerdo con el marco normativo establecido por el Gobierno Nacional. En aquellos casos en donde existan Áreas Metropolitanas debidamente constituidas, serán estas las encargadas de expedir dichos actos administrativos (...)”*.

Que la Parte 5 del Libro 2 del Decreto 1079 de 2015, adicionada por el Decreto 2060 de 2015, *“Por el cual se adiciona el Decreto 1079 de 2015 y se reglamenta el artículo 84 de la Ley 1450 de 2011”,* estableció los parámetros para expedir los reglamentos técnicos, estándares, protocolos y uso de tecnología en los proyectos de los de los Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte (SIT), cumpliendo con los principios rectores del transporte, tránsito e infraestructura. Además, señaló que el Ministerio de Transporte es el ente rector de los Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte (SIT). Esto significa que es la autoridad encargada de formular la política pública de los sistemas y regular su procedimiento e implementación y la entidad competente para la expedición de un plan maestro.

Que las *“Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022: Pacto por Colombia, pacto por la equidad”* establecieron una estrategia encaminada a la reforma



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S* de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

institucional y de la gobernanza del sector transporte. Dentro de la estrategia se abordan los sistemas inteligentes, el análisis y la gobernanza de la información para la gestión del transporte y del tránsito y se define como uno de sus objetivos: *“Fortalecer los sistemas inteligentes de transporte (SIT), análisis y gobernanza de la información, teniendo en cuenta plataformas actuales e interoperabilidad, los métodos alternativos de obtención y generación de información y la infraestructura tecnológica necesaria para la competitividad en innovación”*. Dentro de las acciones señaladas para materializar este objetivo se indica que:

“[el] MinTransporte en coordinación con MinTIC, el DANE y las diferentes entidades del sector actualizará los lineamientos para la recolección y consolidación de datos y de operación de sistemas de información, establecerá los protocolos de interoperabilidad encaminados en la política de datos abiertos y fortalecerá los sistemas de información existentes, de acuerdo con los estándares y lineamientos que define el MinTIC, y en el marco de los Servicios Ciudadanos Digitales. Las nuevas plataformas de sistemas de información del sector transporte y logística estarán alineadas con la política de datos abiertos del Gobierno nacional, los estándares y lineamientos que define el MinTIC, y en el marco de los Servicios Ciudadanos Digitales por lo que se requerirá que se realice la respectiva validación de la integración con las plataformas asociadas”.

Que, además de la acción anterior, las *“Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022: Pacto por Colombia, pacto por la equidad”* disponen que:

“MinTransporte adoptará estrategias para la automatización de trámites y la implementación y consolidación de nuevas tecnologías en sistemas inteligentes de transporte. Así mismo, articulará estándares de sistemas inteligentes de transporte para el despliegue de servicios. MinTransporte desarrollará y robustecerá la normatividad para masificar elementos físicos que permitan promover la interoperabilidad entre diferentes sistemas. MinTransporte incentivará la implementación de semáforos inteligentes que mejoren las condiciones de señalización y ayudas para población en condición de discapacidad u otros actores con movilidad reducida”.

Que el Viceministerio de Transporte solicitó la expedición del presente acto administrativo, mediante memorando No. No. 20221130011873 del 2 de febrero de 2022, indicando que:

“Para ejecutar las acciones definidas en el Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2022, en armonía con la regulación vigente, se identificó que una de las formas para mejorar la eficiencia del servicio público de transporte es la utilización de los Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte (SIT), como instrumentos para promover y orientar el avance tecnológico en el sector. En consecuencia, es necesario contar con el Plan Maestro Nacional SIT, puesto que diferentes entidades territoriales han instituido servicios SIT y los han regulado sin tener en cuenta la interoperabilidad requerida. Estas regulaciones sin una línea nacional clara se presentan como un reto a nivel país, debido a que implican generar estrategias de interoperabilidad, reutilización e intercambio de datos entre sistemas



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S* de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

heterogéneos. Se espera que, a partir de esta Plan Maestro nacional, se puedan elaborar planes territoriales que permitan la homogenización y, así, la materialización de la ley. El Plan Maestro Nacional SIT se presenta como un instrumento de planificación sectorial aportando una hoja de ruta o carta de navegación en consonancia con las necesidades identificadas a lo largo del territorio en materia de servicios SIT tomando como referencia normas técnicas internacionales.

En esencia, el Plan Maestro Nacional SIT que se pretende adoptar, consolida los esfuerzos de planeación del Ministerio de Transporte y, busca orientar, mediante servicios, el enfoque de movilidad segura e inteligente en el escenario de ciudades inteligentes en los municipios del país.

Adicionalmente, el Grupo TIC del Ministerio de Transporte remitió a este despacho mediante comunicación con radicado 20223070011613 de fecha 02 de febrero de 2022, las siguientes consideraciones:

“Los SIT se han definido desde la perspectiva técnica como herramientas y sistemas que aportan un valor añadido al transporte, y se “han propuesto como la solución a ciertos problemas de movilidad, apoyándose en las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC)” (Huertas, 2010)

En Colombia a nivel normativo nos podemos apoyar en el Decreto 1079 de 2015 adicionado por el Decreto 2060 de 2015 que define los SIT como un: “conjunto de soluciones tecnológicas, informáticas y de telecomunicaciones que se encuentran en dispositivos portátiles o móviles, dispositivos a bordo o en equipos instalados en la infraestructura, diseñadas para apoyar la organización, eficiencia, seguridad, comodidad, accesibilidad y sostenibilidad de la infraestructura, el tránsito, el transporte y la movilidad en general”

El Plan Maestro Nacional SIT busca posicionarse como un documento dinámico de planificación a diez (10) años que proporcione un diseño conceptual para guiar el crecimiento y el desarrollo de los SIT en el país. Este plan maestro incluye análisis, recomendaciones y propuestas no solo para la ciudadanía sino para todos actores estratégicos involucrados.

Así las cosas, el PMN SIT desarrolla el concepto de servicios SIT, aporta como marco de referencia para los servicios SIT la ISO 14813-1, prioriza los servicios a desarrollar por las entidades territoriales, aporta una metodología para la elaboración de proyectos SIT y estructura un plan de implementación de estos proyectos teniendo como punto de referencia las necesidades identificadas en el diagnóstico.

Es del caso señalar que el PMN SIT se desarrolló con apoyo del gobierno de Corea del Sur en el marco de un memorando de entendimiento firmado las dos carteras en octubre de 2010, por lo tanto, también se presenta como un compromiso a nivel internacional por parte de este Ministerio, teniendo en cuenta que la adopción del PMN SIT es parte del producto esperado con ocasión al MOE antes señalado.



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S* de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

De igual manera, el PMN SIT cumple a su vez con el mandato contenido dentro de las bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 “Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad” específicamente en la estrategia encaminada a la Reforma institucional y gobernanza del sector transporte, en donde se abordan los Sistemas inteligentes, análisis y gobernanza de la información para la gestión del transporte y del tránsito. El objetivo es: “Fortalecer los sistemas inteligentes de transporte (SIT), análisis y gobernanza de la información, teniendo en cuenta plataformas actuales e interoperabilidad, los métodos alternativos de obtención y generación de información y la infraestructura tecnológica necesaria para la competitividad en innovación

Asimismo el documento ibidem indica que el “MinTransporte en coordinación con MinTIC, el DANE y las diferentes entidades del sector actualizará los lineamientos para la recolección y consolidación de datos y de operación de sistemas de información, establecerá los protocolos de interoperabilidad encaminados en la política de datos abiertos y fortalecerá los sistemas de información existentes, de acuerdo con los estándares y lineamientos que define el MinTIC, y en el marco de los Servicios Ciudadanos Digitales. Las nuevas plataformas de sistemas de información del sector transporte y logística estarán alineadas con la política de datos abiertos del Gobierno nacional, los estándares y lineamientos que define el MinTIC, y en el marco de los Servicios Ciudadanos Digitales por lo que se requerirá que se realice la respectiva validación de la integración con las plataformas asociadas.

El documento base del PND indica que el “MinTransporte adoptará estrategias para la automatización de trámites y la implementación y consolidación de nuevas tecnologías en sistemas inteligentes de transporte. Así mismo, articulará estándares de sistemas inteligentes de transporte para el despliegue de servicios. MinTransporte desarrollará y robustecerá la normatividad para masificar elementos físicos que permitan promover la interoperabilidad entre diferentes sistemas. MinTransporte incentivará la implementación de semáforos inteligentes que mejoren las condiciones de señalización y ayudas para población en condición de discapacidad u otros actores con movilidad reducida.

Es de indicar que para cumplir con este llamado se hace indispensable emitir un Plan Maestro Nacional de SIT que permita esta articulación a la que hace alusión el documento en comento. Por último, es de indicar que La ISO 14813-1 define los servicios SIT como una “funcionalidad provista a usuarios de Sistemas Inteligentes de Transporte diseñada para incrementar la seguridad, sostenibilidad, eficiencia y/o confort” el Plan Maestro Nacional SIT busca desarrollar e implementar servicios SIT en el territorio nacional de una forma ordenada y escalonada. Logrando además un entendimiento compartido de los servicios SIT priorizados, su utilidad e impacto a los usuarios”



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S* de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Que el contenido de la presente resolución fue publicado en la página web del Ministerio de Transporte, desde el xxx hasta el xx de febrero de 2022, en cumplimiento de lo determinado en el numeral 8° del artículo 8° de la Ley 1437 de 2011, el artículo 2.1.2.1.14 del Decreto 1081 de 2015 modificado y adicionado por el Decreto 1273 de 2020 y la Resolución 994 de 2017 del Ministerio de Transporte, con el objeto de recibir opiniones, sugerencias, comentarios o propuestas alternativas.

Que mediante memorando No. XXX del XX de XXX de 2022, el Viceministerio de Transporte certificó que durante el tiempo de publicación XXXXXXXXXXXXXXXX

Que la Oficina Asesora Jurídica conservará los documentos asociados a la publicación del presente acto administrativo. Todo ello en concordancia con las políticas de gestión documental y de archivo de la entidad.

En mérito de lo expuesto,

RESUELVE:

Artículo 1. Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte – SIT. Adóptese el Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte – SIT incluido en el anexo de la presente Resolución, el cual hace parte integral de la misma.

Artículo 2. Articulación con el Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte – SIT. Los municipios, distritos, departamentos y áreas o regiones metropolitanas, que formulen Planes de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte en su jurisdicción, deberán armonizarlos con base en los fundamentos y políticas definidos en el Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte – SIT, adoptado en la presente resolución.

Parágrafo. En consideración a la transversalidad de los Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte – SIT, tanto en el sector transporte como en el sector TIC, los municipios, distritos, departamentos y áreas o regiones metropolitanas, que formulen Planes de Sistemas Inteligentes de Transporte en su jurisdicción, deberán considerar los estándares y lineamientos que en materia de Sistemas de Información establezca el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC). Así como las normas relativas a redes, servicios, terminales de telecomunicaciones y uso del espectro radioeléctrico que expida dicho Ministerio, la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC), la Agencia Nacional del Espectro (ANE), o quienes hagan sus veces.

Artículo 3. Actualización de Planes Locales de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte. Los municipios, distritos, departamentos y áreas o regiones metropolitanas que al momento de la entrada en vigencia de la presente Resolución cuenten con un Plan Maestro de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte en su jurisdicción, deberá realizar las modificaciones a que haya lugar conforme a lo estipulado en la presente Resolución, en un plazo máximo de dos (2) años contados a partir



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

de la entrada en vigencia de la misma.

Artículo 4. Vigencia. La presente Resolución rige a partir de su publicación en el Diario Oficial.

PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

ÁNGELA MARÍA OROZCO GÓMEZ

- Revisó:

Camilo Pabón Almanza - Viceministro de Transporte
Olga Lucía Ramírez Duarte – Viceministra de Infraestructura
María del Pilar Uribe Pontón – Jefe Oficina Asesora Jurídica
Jose Ricardo Acevedo- Coordinador Grupo Tic
Angélica María Yance Díaz – Coordinadora Grupo de Regulación
- Proyectó:

Liliana Cañaveral del Río -Abogada Grupo de Regulación
Carolina Durán Negrete – Abogada Grupo Tic
Luis Felipe Herrera Quintero – Ingeniero Grupo Tic
Luis Andrés Marentes Cubillos - Ingeniero Grupo Tic
Diego Bermúdez - Ingeniero Grupo Tic
Andrea Bermúdez - Ingeniera Grupo Tic



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S* de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

ANEXO PLAN MAESTRO NACIONAL DE SISTEMAS INTELIGENTES PARA LA INFRAESTRUCTURA, EL TRÁNSITO Y EL TRANSPORTE (SIT)

Resumen Ejecutivo

El Ministerio de Transporte con sus entidades adscritas, la Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia (APC Colombia), el Ministerio de Tierra, Infraestructura y Transporte de Corea del Sur, y el liderazgo del grupo TIC/SIT (Tecnologías de la Información y Comunicaciones / Sistemas Inteligentes para la Infraestructura Tránsito y Transporte - SIT); ha realizado acciones durante los últimos años para consolidar el despliegue de los SIT y su planificación a nivel nacional. En esencia, este documento denominado Plan Maestro Nacional SIT, consolida los esfuerzos de planeación del Ministerio de Transporte de Colombia y, busca orientar con servicios SIT el enfoque de movilidad segura e inteligente, en el escenario de ciudades inteligentes en los municipios del país.

El Artículo 84 de la Ley 1450 de 2011 define los SIT como: (...) *“un conjunto de soluciones tecnológicas informáticas y de telecomunicaciones que recolectan, almacenan, procesan y distribuyen información, y se deben diseñar para mejorar la operación, la gestión y la seguridad del transporte y el tránsito”*. La norma ibidem establece a su vez que el Gobierno Nacional *“con base en estudios y previa consulta con los prestadores de servicio, adoptará los reglamentos técnicos y los estándares y protocolos de tecnología, establecerá el uso de la tecnología en los proyectos SIT y los sistemas de compensación entre operadores”*

El Decreto 2060 de 2015 que adiciona el Decreto 1079 de 2015 y reglamenta los Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte (SIT) establece los parámetros para expedir los reglamentos técnicos, estándares, protocolos y uso de la tecnología en los proyectos de SIT. Este Decreto retoma la definición de SIT que aporta el Artículo 84 de la Ley 1450 de 2011 y establece que son: *“un conjunto de soluciones tecnológicas, informáticas y de telecomunicaciones que se encuentran en dispositivos portátiles o móviles, dispositivos a bordo o en equipos instalados en la infraestructura, diseñadas para apoyar la organización, eficiencia, seguridad, comodidad, accesibilidad y sostenibilidad de la infraestructura, el tránsito, el transporte y la movilidad en general”*.

De igual manera, el Decreto 2060 de 2015 establece que es el Ministerio de Transporte, el ente rector de los Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte (SIT), por lo tanto, es la autoridad encargada de formular la política pública de los sistemas y



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S* de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

regular su procedimiento e implementación. En consecuencia, el Ministerio de Transporte expide el Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte (SIT), documento que tiene como objetivo guiar el crecimiento y desarrollo de los SIT en Colombia, entendiendo que la planificación estratégica es la base para un crecimiento organizado.

El Plan Maestro Nacional SIT se presenta como un instrumento de planificación sectorial aportando una hoja de ruta o carta de navegación en consonancia con las necesidades identificadas a lo largo del territorio en materia de servicios SIT tomando como referencia la norma ISO 14813-1.

Este documento establece una hoja de ruta para la introducción de 10 servicios SIT prioritarios que buscan además de mejorar la movilidad y la seguridad vial por medio de la tecnología; tener un efecto positivo en la competitividad y aumentar la satisfacción de los ciudadanos con el tránsito y transporte. Estos servicios, se planean desplegar en los próximos 10 años tanto en municipios, como en vías nacionales y tendrán una relación costo beneficio superior al 2.8¹.

Para llevar a cabo el plan, se requiere de un estimado de 647 millones de dólares de inversión y de una serie de condiciones, entre las cuales, se recomienda complementar la legislación vigente para la facilitar la promoción de los SIT.

En esencia el Documento aborda las siguientes secciones: Introducción; Diagnóstico de los SIT; Visión, metas y objetivos de SIT; Servicios SIT priorizados; Hoja de Ruta de implementación de los servicios SIT y Futuros pasos para la promoción de SIT en Colombia.

¹ Este valor corresponde a la relación beneficios sobre costos calculados. En otras palabras por cada peso invertido en los costos se van a obtener 2.8 pesos en beneficios



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S* de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Tabla de contenido

1. Introducción.....	14
2. Competencia del Ministerio de Transporte para emitir un Plan Maestro Nacional SIT	16
4. Diagnóstico.....	20
4.1. Necesidades de interesados y actores estratégicos	20
4.2. Encuesta de demanda de SIT	23
Resultados del análisis de los criterios de evaluación de prioridad	27
Resultado del análisis de la encuesta de demanda	30
Resultado del análisis de las condiciones del tránsito y los requerimientos ..	31
Resultado en el análisis de los beneficios esperados.....	33
4.3. Encuesta Proceso de Análisis Jerárquico (AHP) para la determinación de la prioridad de servicios SIT.....	36
Resultado sobre la determinación de la prioridad de los servicios SIT que se introducirán en Colombia.....	37
5. Análisis de límites y desafíos para la implementación efectiva de los SIT en Colombia	41
5.3. Orientación de políticas públicas basada en datos.....	42
5.4. Regulación y normatividad.....	42
6. Dirección de mejora y desafíos	43
6.1. Tráfico por carretera.....	43
6.2. Estado de SIT en Colombia.....	44
6.3. Orientación de políticas públicas.....	44
6.4. Regulación.....	44
7. Visión, objetivos y estrategias del plan maestro	44
7.1. Visión del plan maestro.....	45
7.2. Objetivos del Plan Maestro	45
7.3. Estrategias Básicas del plan Maestro.....	46
7.3.1. Aceptabilidad de la condición del sistema de tráfico existente.....	46
7.3.2. Establecimiento de la base para el sistema SIT	47
7.3.3. Enfoque por fases desde la vista temporal y espacial	47
8. Servicios SIT Priorizados	48
8.1. Servicio de suministro de información de tráfico.....	50
8.2. Servicio de pago electrónico vehicular de la tasa de peajes	53
8.3. Servicio de gestión de operaciones de transporte público	55
8.4. Servicio de suministro de información de transporte público.....	57
8.5. Servicio de control de semaforización en tiempo real	59
8.6. Servicio de gestión de siniestros viales inesperados	62



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S* de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

8.7. Servicio de pago electrónico de pasaje para transporte público	63
8.8. Servicio de control de infracción de exceso de velocidad	65
8.9. Servicio de vigilancia de carriles exclusivos de autobús	66
8.10. Servicio de apoyo a la administración de vehículos de carga.....	68
9. Hoja de Ruta de implementación de los servicios SIT	70
9.1. División espacial de los servicios	71
• Selección de las áreas de servicio SIT para la sección urbano.....	72
• Selección de área de los servicios de SIT en carreteras nacionales	72
10. Estrategias para establecer servicios SIT	74
11.1. Estrategias para establecer servicios SIT en carreteras nacionales por fases	74
11.2. Selección de los trayectos objetivo.....	76
11.3. Selección de servicios a construir en cada tramo destinado a la primera fase	82
12. Prioridades para el plan anual de despliegue de los servicios SIT en carreteras nacionales	84
13. Plan anual para el establecimiento de servicios SIT en tramos seleccionados	84
14. Hoja de ruta de servicios SIT en municipios	86
14.1. Estrategias por fase para establecer servicios del SIT municipios	86
14.2. Selección de municipios objetivo.....	89
14.3. Selección de municipios considerando las características del transporte de cada municipio.....	90
14.4. Revisión de planes de movilidad de los municipios y planes de transporte público (SITM / SETP).....	93
14.5. Selección de servicios a introducir por municipio.....	95
15. Plan de construcción anual para cada servicio y municipio.....	97
15.1. Selección de servicios a introducir por fase	97
15.2. Método de establecimiento de servicios SIT por municipio y año objetivo	98
16. Futuros pasos para la promoción de SIT en Colombia.....	99
16.1. Problemas en la promoción de SIT en Colombia.....	100
16.1.1. Base legal e institucional.....	100
16.1.2. Costos de la promoción de SIT.....	101
16.1.3. Estrategia y organización de promoción, mano de obra profesional..	102
16.1.4. Normas técnicas	103
16.2. Instrucciones y procedimientos básicos para mejorar	103
17. Establecimiento del Marco Normativo para los SIT en Colombia.....	104
17.1. Estructura de la regulación.....	104



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S* de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Método para la determinación de prioridad.....	21
Ilustración 2 Problemas y condiciones.....	25
Ilustración 3 Soluciones a problemas	25
Ilustración 4 Encuesta de demanda sobre SIT	27
Ilustración 5 Proceso para analizar la conformidad con las políticas	28
Ilustración 6 Proceso para analizar las condiciones y requisitos del tráfico	32
Ilustración 7 Proceso para analizar los efectos esperados	34
Ilustración 8 Resultado de la encuesta de AHP.....	37
Ilustración 9 Visión y objetivos del plan básico nacional SIT de Colombia	45
Ilustración 10 Proceso de definición de servicios.	49
Ilustración 11 Jerarquía de dominio espacial.....	73
Ilustración 12 Rutas de establecimiento de servicios SIT priorizados para las vías nacionales.....	78
Ilustración 13 Plan anual de construcción de servicios SIT por tramo...86	
Ilustración 14 Selección de municipios objeto a introducir para cada servicio de SIT a corto plazo.....	92
Ilustración 15 Plan de construcción de servicios SIT por municipio	99
Ilustración 16 Estimación de la metodología financiera aplicada	¡Error!
Marcador no definido.	
Ilustración 17 Diagnóstico del estado actual del sistema de promoción de SIT en Colombia.....	100
Ilustración 18 Medidas de Mejora para la promoción de SIT	104
Ilustración 19 marco normativo de SIT en Corea	106
Ilustración 20 Establecimiento del Sistema de Promoción SIT en Colombia (propuesta)	108

TABLAS

Tabla 1 Resumen marco normativo colombiano relacionado con SIT.....	18
Tabla 2 Criterios de prioridad para la selección de servicios SIT	21
Tabla 3 Conciencia de los problemas de tráfico	24
Tabla 4 Distribución de encuestados por ciudad.....	25
Tabla 5 Resultado de la encuesta de preferencias sobre servicios SIT..	26
Tabla 6 Determinación de prioridad basada en el análisis de la alineación de políticas	28
Tabla 7 Determinación de prioridad basada en el análisis de la encuesta de demanda.....	30
Tabla 8 Determinación de prioridad basada en las condiciones del tránsito y los requerimientos.....	32
Tabla 9 Determinación de prioridad basada en el análisis de los beneficios esperados.....	35
Tabla 10 Determinación de prioridad de los servicios de SIT que se introducirán	38



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Tabla 11 Estrategias de implementación de SIT en Colombia por fase...	48
Tabla 12 Estrategias de implementación por fases (10 servicios a corto plazo).....	49
Tabla 13 Definición de funciones del servicio suministro de información de tráfico y sus actores.....	51
Tabla 14 Descripción de funciones del servicio pago electrónico de peajes y sus actores	53
Tabla 15 Descripción de funciones del servicio gestión de operaciones de transporte público y sus actores	55
Tabla 16 Descripción de funciones del servicio suministro de información de transporte público y sus actores.....	57
Tabla 17 Descripción de funciones del servicio control de semaforización en tiempo real y sus actores.....	60
Tabla 18 Descripción de funciones del servicio gestión de siniestros viales inesperados y sus actores	62
Tabla 19 Descripción de funciones del servicio pago electrónico de pasaje para transporte público y sus actores	63
Tabla 20 Descripción de los servicios de control de infracción de exceso de velocidad y actores.....	65
Tabla 21 Descripción de funciones del servicio vigilancia de carriles exclusivos para autobús y sus actores	67
Tabla 22 Descripción de funciones del servicio apoyo a la administración de vehículos de carga y sus actores.....	68
Tabla 23 Clasificación de vías en Colombia.....	72
Tabla 24 Método para seleccionar las rutas objetivo del Plan Nacional de SIT en Vías Nacionales.....	73
Tabla 25 Estrategia para establecer los servicios SIT en carreteras nacionales por fase	74
Tabla 26 Metodología de cálculo para seleccionar tramos objetivo para establecer SIT en carreteras nacionales.....	77
Tabla 27 Resultado de selección de trayectos objetivo para establecer el SIT en carretera nacional por fase	78
Tabla 28 Tabla de situación actual de los tramos seleccionados para establecer servicios de SIT.....	79
Tabla 29 Selección de servicios para cada ruta objetivo de la fase 1	83
Tabla 30 Plan de introducción de servicios SIT por fase	84
Tabla 31 Resultado de selección de tramos a construir en orden	85
Tabla 32 Estrategia para establecer los servicios del SIT en municipios locales por fase.....	86
Tabla 33 Datos básicos de los 32 municipios objetivo para la introducción de los servicios SIT	89
Tabla 34 Criterio de selección de municipios objetivo para introducir servicios a corto plazo.....	90
Tabla 35 Resultado de selección de municipios objetivo para cada servicio de SIT a corto plazo	92
Tabla 36 Servicios de SIT en curso de acuerdo con los planes de movilidad.....	94
Tabla 37 Los municipios objetivo de SITM/SETP	95
Tabla 38 Resultados de la selección de servicios a introducir a corto plazo	



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

*“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes
para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”*

por ciudad	96
Tabla 39 Plan de introducción de servicios SIT por fase	97
Tabla 40 Orden de construcción de municipios objetivo	98
Tabla 41 resumen de presupuesto (Unidad: USD)	



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S* de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Introducción

El Gobierno Nacional está constantemente en la búsqueda de generar instrumentos y estrategias que permitan planear de forma adecuada las inversiones que requiere el país en todos sus sectores. Esta planeación estratégica busca que las inversiones realizadas generen beneficios hacia los colombianos y se aumente la calidad de vida de la población.

El Ministerio de Transporte de Colombia, con el apoyo del Gobierno de Corea del Sur a través de los procesos de cooperación internacional, viene trabajando en incorporar tecnología hacia los sectores de la infraestructura, tránsito y transporte en aras de incrementar la competitividad del país, generar información de valor hacia los colombianos, mejorar los procesos de efectividad logísticos, mitigar el impacto ambiental y como más relevante, salvaguardar la vida humana.

El hecho de incorporar la tecnología hacia el sector Transporte se conoce comúnmente como sistemas inteligentes para la infraestructura el tránsito y el transporte (SIT) que en esencia, son un conjunto de soluciones tecnológicas, informáticas y de telecomunicaciones que se encuentran en dispositivos portátiles o móviles, dispositivos a bordo o en equipos instalados en la infraestructura, diseñadas para apoyar la organización, eficiencia, seguridad, comodidad, accesibilidad y sostenibilidad de la infraestructura, el tránsito, el transporte y la movilidad en general.

Los SIT se presentan entonces como elementos clave para afianzar la eficiencia de la infraestructura, el tránsito y el transporte, pero para que sea eficaz, el despliegue de SIT debe ser coherente y estar debidamente coordinado a lo largo del país. En busca de lograr esta coordinación se presenta el Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte (SIT), documento que busca generar una hoja de ruta para el despliegue de SIT y sus servicios, a lo largo del territorio nacional.

Este plan está pensado para su despliegue en los próximos 10 años, en los cuales se espera desarrollar aún más, la digitalización de la infraestructura, el tránsito y el transporte, como parte de la Estrategia Nacional hacia la transformación digital. El Plan Maestro Nacional SIT permitirá crear mayores y mejores políticas públicas para el sector transporte basados en datos, mientras busca una gestión más eficiente de la red de carreteras tanto nacionales como concesionadas por parte de las autoridades. Se quiere, además, generar información útil a los usuarios y a los actores estratégicos del sector, que les permita tomar decisiones para generar valor, mejorando a su vez la seguridad vial en todo el espectro de la movilidad.

El plan maestro prioriza los servicios SIT que serán objeto de consolidación en los próximos 10 años, sienta las bases para el desarrollo de ciudades inteligentes desde la perspectiva de movilidad y transporte, y busca permitir el intercambio efectivo de datos entre el vehículo y la



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S* de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

infraestructura vial o hacia los usuarios de las vías, entre otros aspectos básicos.

Adicionalmente, es preciso resaltar que el Ministerio de Transporte como consecuencia de la expedición del presente Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte (SIT) pondrá a disposición de los interesados una arquitectura SIT nacional tanto lógica como física que está alineada hacia el Sistema Inteligente Nacional para la Infraestructura, Tránsito y Transporte (SINITT) cuyo objetivo es *“consolidar y proveer la información que suministren los subsistemas de gestión que lo integren, así como la interoperabilidad de los SIT que se implementen a nivel nacional, cumpliendo con los principios de excelencia en el servicio al ciudadano, apertura y reutilización de datos públicos, estandarización, interoperabilidad, neutralidad tecnológica, innovación y colaboración”*. El SINITT y la arquitectura SIT del país permiten tener la base que garantice un desarrollo organizado y estructurado de los diversos SIT que se desplieguen en el país.

Se requiere destacar la articulación del Plan Maestro Nacional de SIT con la Resolución número 20203040015885 de 2020 *“por medio de la cual se reglamentan los Planes de Movilidad Sostenible y Segura para los municipios, distritos, áreas metropolitanas”*. En esta Resolución el Ministerio de Transporte solicita a las entidades territoriales que consideren en los Planes de Movilidad Segura y Sostenible la implementación de un Sistema Inteligente Local para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte (SILITT), donde sea posible desplegar diversidad de servicios SIT que atiendan las necesidades locales y que ayuden a generar información de valor en cada entidad territorial.



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S* de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

1. Competencia del Ministerio de Transporte para emitir un Plan Maestro Nacional SIT

La Constitución Política, define la libre circulación y locomoción de los habitantes del territorio colombiano, en su artículo 24, señalando que:

“Todo colombiano, con las limitaciones que establezca la ley, tiene derecho a circular libremente por el territorio nacional, a entrar y salir de él, y a permanecer y residenciarse en Colombia (...)”

En la norma ibídem, se estipula que para hacer efectiva la libertad de locomoción, además de evitar su restricción, el Estado debe adelantar todas las acciones positivas para su efectiva materialización. Es decir, el servicio público de transporte se constituye en un elemento prestacional de la libertad de locomoción. La Constitución Política, señala además que los servicios públicos son inherentes a la finalidad del Estado, y por ende del servicio público de transporte, se encuentra consagrado en el artículo 365 de la Carta Política de la siguiente manera:

“Artículo 365. Los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado. Es deber del Estado asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional. Los servicios públicos estarán sometidos al régimen jurídico que fije la ley, podrán ser prestados por el Estado, directa o indirectamente, por comunidades organizadas, o por particulares. En todo caso, el Estado mantendrá la regulación, el control y la vigilancia de dichos servicios”

De conformidad el anterior artículo, es deber del Estado asegurar que los servicios públicos sean prestados de manera eficiente, así estos sean prestados a través de particulares, pues el Estado mantiene la facultad, de regulación, inspección y vigilancia, con el fin de dar cumplimiento a los presupuestos constitucionales.

Adicionalmente, el Ministerio de Transporte tiene las competencias que le otorga la Ley 105 de 1993 que le atribuye al Estado la planeación, control, regulación y vigilancia del transporte y de las actividades a él vinculadas. Esta ley le otorga al Ministerio de Transporte en coordinación con las diferentes entidades sectoriales, la definición de las políticas generales sobre el transporte y el tránsito. Lo anterior se conjuga con lo establecido en la Ley 336 de 1996 que establece que: *“Bajo la suprema dirección y tutela administrativa del Gobierno Nacional a través del Ministerio de Transporte, las autoridades que conforman el Sector y el Sistema de Transporte serán las encargadas de la organización, vigilancia y control de la actividad transportadora dentro de su jurisdicción y competencia”*.

Por su parte, el Artículo 84 de la Ley 1450 de 2011 establece que el



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S* de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Gobierno Nacional *“con base en estudios y previa consulta con los prestadores de servicio, adoptará los reglamentos técnicos y los estándares y protocolos de tecnología, establecerá el uso de la tecnología en los proyectos SIT y los sistemas de compensación entre operadores” (...)* *“Parágrafo 1º. Las autoridades de tránsito y transporte en su respectiva jurisdicción, expedirán los actos administrativos correspondientes para garantizar el funcionamiento de los sistemas de gestión de tránsito y transporte de proyectos SIT, de acuerdo con el marco normativo establecido por el Gobierno Nacional. En aquellos casos en donde existan Áreas Metropolitanas debidamente constituidas, serán estas las encargadas de expedir dichos actos administrativos” (...)*

Por tanto, el Decreto 2060 de 2015 *“Por el cual se adiciona el Decreto 1079 de 2015 y se reglamenta el artículo 84 de la Ley 1450 de 2011”* establece los parámetros para expedir los reglamentos técnicos, estándares, protocolos y uso de tecnología en los proyectos SIT, cumpliendo con los principios rectores del transporte, tránsito e infraestructura. Además señala que el Ministerio de Transporte es el ente rector de los Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte (SIT). Esto significa que es la autoridad encargada de formular la política pública de los sistemas y regular su procedimiento e implementación y la entidad competente para la expedición de este Plan Maestro.

Por otra parte, dentro de las bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 *“Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad”* específicamente en la estrategia encaminada a la Reforma institucional y gobernanza del sector transporte, se abordan los Sistemas inteligentes, análisis y gobernanza de la información para la gestión del transporte y del tránsito. El objetivo es: *“Fortalecer los sistemas inteligentes de transporte (SIT), análisis y gobernanza de la información, teniendo en cuenta plataformas actuales e interoperabilidad, los métodos alternativos de obtención y generación de información y la infraestructura tecnológica necesaria para la competitividad en innovación”. En este sentido, el PND 2018-2020 indica que el “MinTransporte en coordinación con MinTIC, el DANE y las diferentes entidades del sector actualizará los lineamientos para la recolección y consolidación de datos y de operación de sistemas de información, establecerá los protocolos de interoperabilidad encaminados en la política de datos abiertos y fortalecerá los sistemas de información existentes, de acuerdo con los estándares y lineamientos que define el MinTIC, y en el marco de los Servicios Ciudadanos Digitales. Las nuevas plataformas de sistemas de información del sector transporte y logística estarán alineadas con la política de datos abiertos del Gobierno nacional, los estándares y lineamientos que define el MinTIC, y en el marco de los Servicios Ciudadanos Digitales por lo que se requerirá que se realice la respectiva validación de la integración con las plataformas asociadas”.*

Por último, el documento base del PND indica que el *“MinTransporte*



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

adoptará estrategias para la automatización de trámites y la implementación y consolidación de nuevas tecnologías en sistemas inteligentes de transporte. Así mismo, articulará estándares de sistemas inteligentes de transporte para el despliegue de servicios. MinTransporte desarrollará y robustecerá la normatividad para masificar elementos físicos que permitan promover la interoperabilidad entre diferentes sistemas. MinTransporte incentivará la implementación de semáforos inteligentes que mejoren las condiciones de señalización y ayudas para población en condición de discapacidad u otros actores con movilidad reducida”

Así, una de las formas para mejorar la eficiencia del servicio de transporte es la utilización de los Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte (SIT) como instrumentos para promover y orientar el avance tecnológico en el sector.

A su vez, el Plan Maestro Nacional SIT es necesario puesto que diferentes entidades territoriales han instituido servicios SIT y los han regulado sin tener en cuenta la interoperabilidad requerida. Estas regulaciones sin una línea nacional clara se presentan como un reto a nivel país, debido a que implican generar estrategias de interoperabilidad, reutilización e intercambio de datos entre sistemas heterogéneos. A nivel internacional, típicamente un plan nacional es seguido por un plan a nivel territorial lo que evita el reto de la integración de diferentes sistemas implementados sin una línea guía general.

A continuación, en la Tabla 1 que resume lo expuesto anteriormente

Tabla 1 Resumen marco normativo colombiano relacionado con SIT

Constitución	Artículos 24 y 365 de la Constitución	
Leyes	Ley 489/1998	Ley 105/1993 Ley 336/1996
Decretos	Decreto 087/2011 Decreto 1079/2015	
Plan Nacional	Plan Nacional de Desarrollo 2011-2014 (Ley 1450/2011) Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 (Ley 1753/2015)	Plan Nacional de Desarrollo 2018-2020 (Ley 1955 de 2019)

Fuente: Ministerio de Transporte de Colombia.

2. Planes Maestros en Colombia

La legislación colombiana no ha definido formalmente el concepto “Plan



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S* de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Maestro”, este silencio legislativo nos permite acudir a la costumbre jurídica *praeter legem* o supletoria para aventurarnos a aportar una.

Manteniendo la logica previa y con una perfecta armonía con los Planes Maestro del sector transporte realizados en Colombia, desarrollamos la siguiente definición: Un plan maestro es el proceso mediante el cual se realiza el análisis y se preparan estrategias alrededor de un sector o tema concreto, así como las propuestas coordinadas resultantes. Este documento proporciona un diseño conceptual para guiar el crecimiento y el desarrollo futuro de este sector o tema. Incluye análisis, recomendaciones o propuestas no solo para la ciudadanía sino para todos actores estratégicos involucrados en el sector materia de la planeación.

Debido a que un Plan Maestro es un documento que se alimenta del contexto y evolución del sector o tema que planifica, debe ser revisado y actualizado en forma periódica.

Colombia en el sector transporte ha desarrollado los siguientes Planes Maestros:

1. Plan Maestro de Transporte Intermodal (PMTI) 2015-2035: Los objetivos del PMTI son tres y son: 1) impulsar el comercio exterior, reduciendo los costos y tiempos de transporte, 2) potenciar el desarrollo regional mejorando la calidad de las redes con propósitos de accesibilidad y 3) integrar el territorio, aumentando la presencia del Estado”,
2. Plan Maestro Fluvial (PMF) 2015: El objetivo principal del PMF es obtener un sistema de transporte fluvial más competitivo, limpio, seguro y beneficioso para el desarrollo social. Este objetivo está basado en las características generales de los beneficios del transporte fluvial, además de apoyarse en los elementos esenciales del transporte fluvial y la visión del Gobierno de Colombia: un sistema de transporte fluvial bien desarrollado contribuyendo a una Colombia competitiva, limpia, segura y beneficioso para el desarrollo social, pues es el único modo de transporte existente en una gran parte del territorio nacional.
3. Plan Maestro Férreo 2020: Tiene por objetivo ser un instrumento de política pública para orientar la definición de un marco institucional, normativo y regulatorio que permitirá estructurar y ejecutar proyectos ferroviarios con bases sólidas que garanticen la sostenibilidad, rentabilidad y competitividad del modo en el largo plazo.
4. Plan Maestro de Transporte 2010-2032: El objetivo del Plan Maestro de Transporte, es determinar los principales parámetros para el manejo eficiente y competitivo del sector transporte, basado en una oferta en infraestructura cuyo desarrollo a corto, mediano y



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S* de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

largo plazo obedezca a criterios técnicos de priorización y pertinencia, sobre una base financiera estable y sostenible, que permita el desarrollo integral de los proyectos de infraestructura en el marco de una institucionalidad robusta.

El Plan Maestro Nacional de los Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte (SIT) tiene como objetivo guiar el crecimiento y desarrollo de los SIT en Colombia, entendiendo que la planificación estratégica es la base para un crecimiento organizado. Este documento busca a su vez aportar cierta estabilidad jurídica en un entorno tan cambiante como el de la tecnología aplicada al transporte.

Actores estratégicos del Plan Maestro Nacional SIT

Acudimos a la definición aportada por el artículo 2.5.1.3 del Decreto 1079 de 2015 adicionado por el Decreto 2060 de 2015, para establecer quienes son las personas naturales o jurídicas que serán consideradas como actores estratégicos en el marco del PMN ITS. La norma en comento define un actor estratégico como: *“aquellas personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, relacionadas directa o indirectamente con la planeación, regulación, desarrollo, implementación, operación, gestión, inspección, vigilancia, control, administración, o uso de los Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte (SIT), o aquellos que realicen actividades de recaudo o intermediación para el uso de dichos sistemas”*

3. Diagnóstico

3.1. Necesidades de interesados y actores estratégicos

Con el objetivo de identificar las necesidades y prioridad de los servicios de SIT que puedan dar los mayores beneficios al país, se empleó la recolección de información a través de encuestas. Para el Plan Maestro Nacional, inicialmente, se identificaron 25 servicios SIT partiendo de los grupos de servicios establecidos en la norma ISO 18413. Los servicios conformados son los que se consideran necesarios para resolver los problemas de tráfico y pueden ser clasificados por los siguientes criterios:

1. Servicios que se necesitan con urgencia
2. Servicios que deben introducirse primero para crear los fundamentos de SIT
3. Servicios para aplicaciones que utilizan datos de otros servicios SIT a introducir con anterioridad
4. Servicios requeridos cuando el tráfico por carretera y los entornos de automóviles maduren a futuro.

RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Como resultado de un análisis inicial previo, se concluyó que no es posible introducir simultáneamente los 25 servicios identificados a partir de la ISO. Especialmente los servicios relativos a los dos últimos criterios. Igualmente, se observó la existencia de servicios que requieren ser introducidos por prioridad dependiendo de la condición del tráfico local, el nivel técnico y el grado de penetración de servicios que se consideran prerequisites.

Considerando lo anterior, se hizo necesario seleccionar de los 25 servicios SIT aquellos a priorizar e introducir en consideración a las circunstancias locales, la demanda de servicios SIT, las políticas nacionales, entre otros. En el presente plan, se realiza el análisis presentado en la Figura 1 para la selección de los servicios SIT a introducirse. Las tres variables de selección son: a) el conjunto de servicios; b) los elementos de evaluación de la prioridad y c) el resultado en el conjunto de servicios a implementar en el corto plazo.



Ilustración 1 Método para la determinación de prioridad

Los criterios de evaluación para la priorización de los servicios son los presentados en la tabla 2. En la tabla se observa, para cada criterio, el detalle de la forma en que se aplicó el criterio dentro del proceso.

Tabla 2 Criterios de prioridad para la selección de servicios SIT

División		Descripción
Alineado a las políticas	Seguridad	<ul style="list-style-type: none">Para estar alineados a las políticas de transporte de Colombia y los planes de



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

División		Descripción
	Eficiencia	<p>alto nivel relacionados, se revisa el plan de desarrollo nacional y los puntajes se dividen en seguridad, eficiencia, conveniencia y orientación futura.</p> <ul style="list-style-type: none">• Reducir los accidentes de tráfico y crear un entorno de carretera seguro.• Mitigación de la congestión del tráfico y operación eficiente del tráfico por carretera.• Mejora de la comodidad del usuario en el uso de los servicios de transporte.• Política de servicios avanzados de transporte en línea con los cambios en las tecnologías de vehículos y comunicación.
	Conveniencia	
	Orientación futura	
Estudios de la demanda	Funcionario público y expertos	<ul style="list-style-type: none">• Los funcionarios públicos, los expertos, incluidos los profesores universitarios, etc. que participan en SIT han sido encuestados para asignar un puntaje.
	Opinión del equipo consultor	<ul style="list-style-type: none">• Las opiniones del equipo de consultoría se reflejan teniendo en cuenta la practicidad de los servicios, las condiciones del tránsito, la urgencia, etc.• Urgencia: los servicios que deben introducirse en Colombia por prioridad y que constituirán la base del desarrollo futuro en la opinión de expertos externos con amplia experiencia en SIT en consideración del estado actual de Colombia.• Brecha tecnológica: practicidad de los servicios en consideración del nivel tecnológico actual de Colombia en comparación con los países avanzados.• Adecuación de los servicios: los servicios que se consideran necesarios en consideración del estado actual del desarrollo.
Condición del tránsito y los requerimientos	Condición del tránsito	<ul style="list-style-type: none">• Los expertos del gobierno, entidades territoriales, universidades, etc. han identificado los principales problemas y requisitos del tráfico vial, y se otorgan puntos adicionales a los servicios que pueden reflejar estos requisitos por prioridad.
	Requerimientos	



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

División		Descripción
Beneficios esperados	Beneficios de implementación	<ul style="list-style-type: none">• Esta es una medida de efectividad utilizada para seleccionar los servicios que pueden provocar no solo los efectos específicos del servicio, sino también los efectos que pueden beneficiar a muchas áreas diferentes cuando se introduce el servicio.
	Economía	<ul style="list-style-type: none">• Esto es, para determinar la prioridad de los servicios en consideración del beneficio / costo esperado cuando se introduce un servicio en particular.• El análisis beneficio / costo se divide en bajo costo y alto beneficio y alto costo y alto beneficio.

Los criterios se evaluaron mediante la aplicación de encuestas cuyos resultados se muestran a continuación. En el anexo No 5 ficha técnica *encuesta priorización de servicios SIT* se presenta la metodología utilizada para su desarrollo.

3.2. Encuesta de demanda de SIT

Para el análisis de los criterios de selección de prioridad de servicios ITS presentados la encuesta se dividió en dos ítems: "condiciones y requisitos de transporte" y "encuesta de demanda". Aunque los encuestados deberían ser el público en general que usa los servicios de transporte y tránsito, no era razonable escuchar todas las opiniones puesto que la ciudadnía en general cuenta con un bajo nivel de comprensión en torno a los servicios SIT. Por lo tanto, los encuestados pertenecen al sector del transporte y sus expertos en SIT(incluidos profesores universitarios), funcionarios, entre otros.

Los encuestados para hacer la priorización son las siguientes personas:

- Agencias relacionadas con el Gobierno nacional: 16 agencias, incluido el Ministerio de Transporte (13 personas)
- Expertos académicos: 24 universidades, incluida las universidades más reconocidas del país como son la Universidad Nacional de Colombia, Universidad de Los Andes, etc. (69 personas).
- Responsables de tráfico y TIC en diferentes municipios (24 personas)
- Agencias relacionadas y empresas privadas: 4 agencias (8 personas)



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

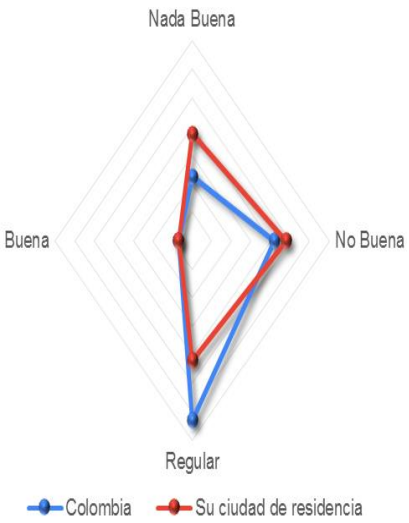
“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

- Responsables del sector transporte en 23 ciudades (23 personas)

3.2.1. Resultado de la Encuesta en Cuanto a Condición del tráfico

Frente a la pregunta sobre la condición del trafico, el 47% de los encuestados respondió que era "Regular", mientras que el 36% respondió que era "No Buena" la condición de tráfico en sus municipios de residencia. En general (95%) la mayoría piensa que en su municipio de residencia la condición de tráfico es regular o inferior. Esto mismo pasa a nivel de Colombia, en donde los encuestados se refieren a las carreteras interurbanas.

Tabla 3 Conciencia de los problemas de tráfico

	División	Colombia		Su municipio de residencia	
		Encuestados	Porcentaje	Encuestados	Porcentaje
Nada Buena		45	17%	75	28%
No Buena		84	31%	96	36%
Regular		126	47%	84	31%
Buena		14	5%	14	5%
Muy Buena		-		-	
Total		269	100%	269	100%

Se descubrió que existen varias causas que explican esta situación. Entre las que se mencionó: las medidas ineficientes en la operación de la red vial, el aumento del uso de vehículo particular, constantes infracciones de tránsito, la ocurrencia frecuente de accidentes, etc. Las diferentes causas se muestran en la ilustracion 2.

RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

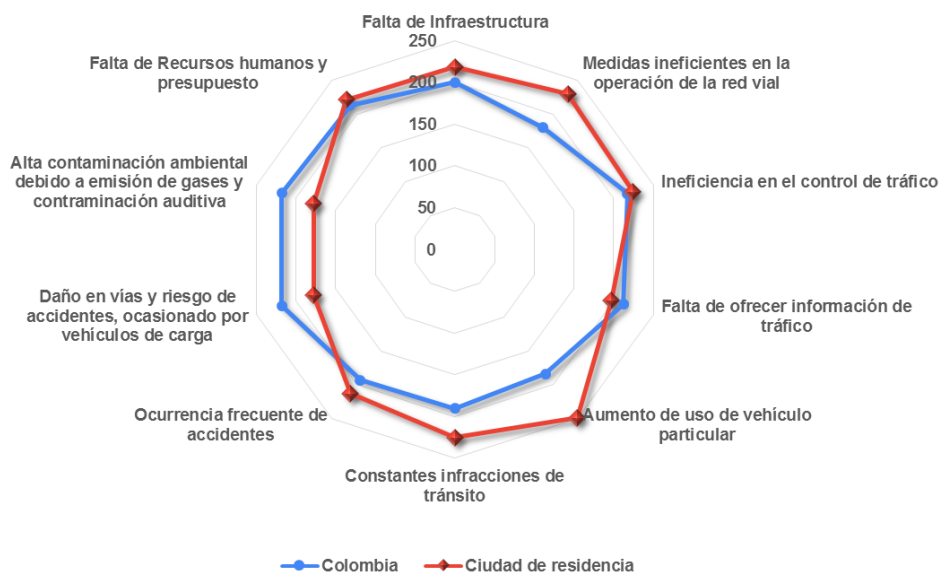


Ilustración 2 Problemas y condiciones

En cuanto a las posibles soluciones a los problemas de tránsito en toda Colombia y en particular dentro de sus propias ciudades, los encuestados incluyeron el uso vigorizado del transporte público, una mayor eficiencia del control del tránsito y la mejora de la respuesta a los accidentes de tránsito y la detección de infracciones.

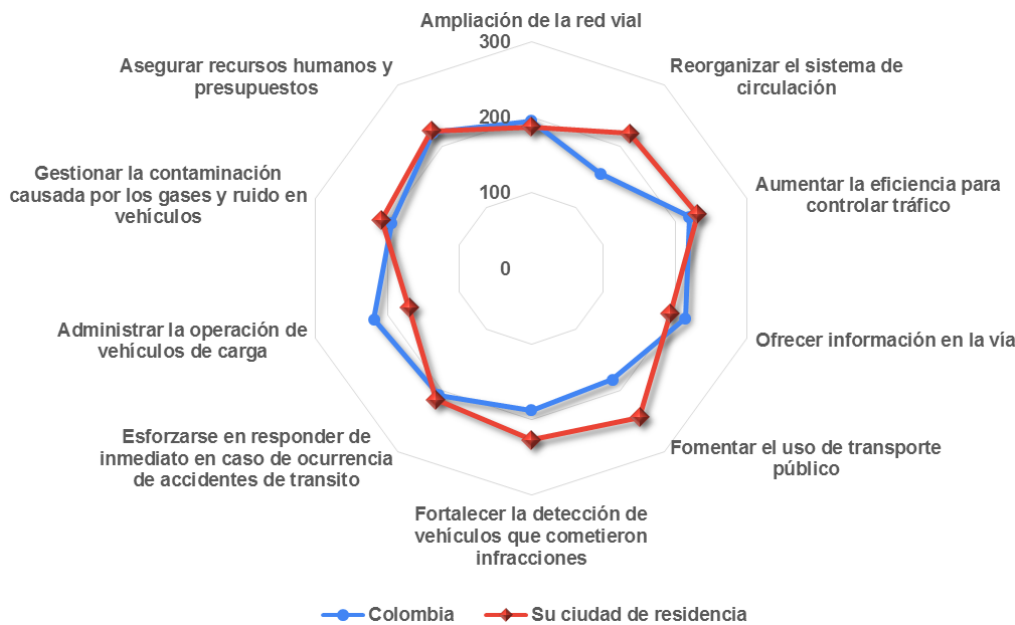


Ilustración 3 Soluciones a problemas

Con respecto a la necesidad de introducir SIT, el 75% de los encuestados respondió que es necesario su introducción.

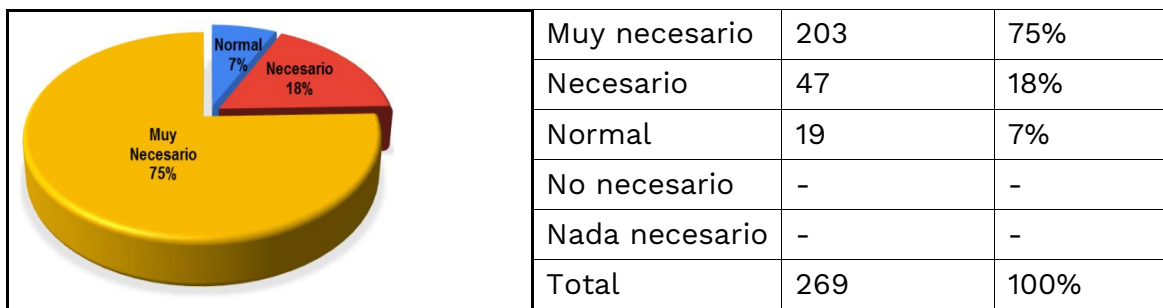
Tabla 4 Distribución de encuestados por municipio

	División	Encuestados	Porcentaje
--	----------	-------------	------------



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”



Resultado de la Encuesta en cuanto a la demanda de los servicios

Para encontrar los servicios SIT que resultan más necesarios de acuerdo con las respuestas de los encuestados, los puntajes otorgados se sumaron, se convirtieron a 100 puntos y se presentan en la Tabla 5. Los servicios del área de transporte público, como el suministro de información de transporte público, la gestión de la operación del transporte público son considerados por los encuestados como los servicios más importantes, lo que es congruente con el énfasis dado al soporte al transporte público.

Tabla 5 Resultado de la encuesta de preferencias sobre servicios SIT

Servicios SIT	Suma de puntajes de encuesta de demanda	Convertido a 100 puntos
Suministro de información de transporte público	2.441	90,7
Gestión de la operación de transporte público	2.422	90,0
Administración de la seguridad de usuarios de transporte público	2.371	88,1
Control de semaforización en tiempo real	2.339	87,0
Apoyo a la toma de decisiones para administración de tráfico	2.320	86,2
Administración de la respuesta al desastre	2.308	85,8
Coordinación con agencias de emergencia	2.298	85,4
Gestión de siniestros viales inesperados	2.281	84,8
Aumento de la seguridad de personas de movilidad reducida	2.270	84,4
Pago electrónico de peajes	2.245	83,5
Administración de trayectos donde se debe conducir con precaución	2.244	83,4
Manejo de obstáculos inesperados	2.235	83,1
Alerta automática en ocasión de accidente	2.217	82,4
Gestión de datos de SIT	2.177	80,9
Apoyo a la administración de los vehículos de carga	2.171	80,7
Ofrecimiento de información del viaje antes de la partida	2.164	80,4
Ofrecimiento de información del viaje durante el trayecto	2.163	80,4
Pago electrónico de pasaje para transporte	2.126	79,0

RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

público		
Administración de seguridad para transporte de carga peligrosa	2.116	78,7
Suministro de información del viaje al peatón y el usuario de bicicleta	2.101	78,1
Reserva para transporte público	2.097	78,0
Control de infracciones de tránsito	2.043	75,9
Suministro de información sobre la contaminación producidas por el tráfico de vehículo	1.989	73,9
Suministro de información meteorológica	1.953	72,6
Conducción autónoma	1.689	62,8



Ilustración 4 Encuesta de demanda sobre SIT

Resultados del análisis de los criterios de evaluación de prioridad

La conformidad con las políticas del sector fue uno de los elementos de evaluación utilizados para establecer la priorización de servicios SIT. Para esto se tomó como referencia los Planes Maestros que se expusieron en el punto 3 del documento. Este elemento busca reflejar la alineación del servicio SIT con la política del sector transporte y los planes de alto nivel relacionados. Los planes analizados para este elemento de evaluación fueron: el Plan Nacional de Desarrollo (2018-2022), el Plan Nacional de Seguridad Vial y el Plan Maestro de Transporte Intermodal.



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Mediante el análisis de estos planes, se confirmaron: el propósito, los detalles y los efectos esperados de la implementación de los servicios como facilitadores de estos. Los efectos de construir los 25 servicios de SIT seleccionados se clasificaron en: seguridad, eficiencia, conveniencia y orientación al futuro. Previa a esta clasificación se estableció una tabla de evaluación del efecto de la introducción del servicio correspondiente.

Se construyó una puntuación relativa para cada servicio, en cuanto a la conformidad del servicio con planes superiores. Para esto se comparó la tabla de decisiones para construir el servicio SIT, que limita el alcance del plan de implementación y el efecto de su introducción confirmando su efecto en alguno de los objetivos de los planes de nivel superior y planes relacionados. Finalmente, se calculó la frecuencia de estas coincidencias para cada uno de los servicios SIT.

El proceso detallado para calcular las frecuencias de medición en el aspecto de conformidad de la política del sector se muestra en la ilustración 5.

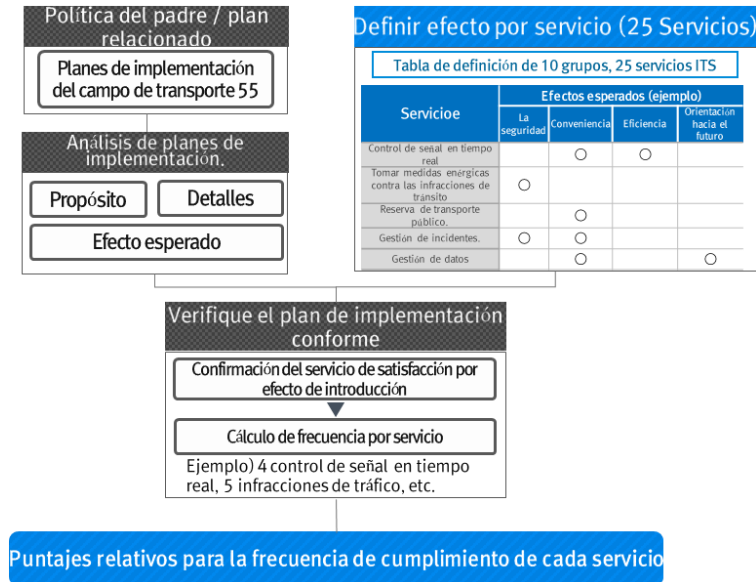


Ilustración 5 Proceso para analizar la conformidad con las políticas

El servicio "Control de infracciones de tránsito" recibe los puntos más altos en la determinación de prioridad basada en la alineación a las políticas.

Tabla 6 Determinación de prioridad basada en el análisis de la alineación de políticas

Servicio SIT	Puntaje			
	Seguridad	Eficiencia	Convenien-cia	Orientación futura
Control de semaforización en tiempo real	80,0	44,4	44,4	66,7
Control de infracciones de tránsito	100,0	55,6	55,6	83,3
Gestión de siniestros viales inesperados	40,0	55,6	22,2	33,3



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Servicio SIT	Puntaje			
	Seguridad	Eficiencia	Convenien- cia	Orientación futura
Ofrecimiento de información del viaje antes de la partida	0,0	88,9	88,9	0,0
Ofrecimiento de información del viaje durante el trayecto	0,0	88,9	88,9	0,0
Suministro de información del viaje al peatón y el usuario de bicicleta	0,0	22,2	22,2	33,3
Suministro de información de transporte público	0,0	88,9	88,9	0,0
Gestión de la operación de transporte público	0,0	100,0	100,0	0,0
Reserva para transporte público	0,0	33,3	33,3	50,0
Pago electrónico de peajes	0,0	66,7	66,7	100,0
Pago electrónico de pasaje para transporte público	0,0	55,6	55,6	83,3
Administración de trayectos donde se debe conducir con precaución	60,0	0,0	0,0	50,0
Aumento de la seguridad de personas de movilidad reducida	80,0	0,0	0,0	66,7
Administración de la seguridad de usuarios de transporte público	40,0	0,0	0,0	0,0
Apoyo a la administración de los vehículos de carga	100,0	55,6	0,0	83,3
Administración de seguridad para transporte de carga peligrosa	100,0	55,6	0,0	83,3
Administración de la respuesta al desastre	80,0	44,4	0,0	66,7
Coordinación con agencias de emergencia	80,0	44,4	0,0	66,7
Manejo de obstáculos inesperados	80,0	0,0	0,0	66,7
Recopilación y suministro de información meteorológica	0,0	22,2	22,2	33,3
Apoyo a la gestión de la contaminación producidas por el tráfico de vehículo	0,0	33,3	33,3	50,0
Alerta automática en ocasión de accidente	20,0	0,0	0,0	16,7
Conducción autónoma	0,0	0,0	0,0	0,0
Gestión de datos	0,0	33,3	33,3	50,0
Apoyo a la toma de decisiones para administración de tráfico	0,0	44,4	44,4	66,7



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Resultado del análisis de la encuesta de demanda

En el ítem de la encuesta de demanda, se puntuaron los resultados de la encuesta sobre la importancia de los 25 servicios SIT (prioridad de introducción del servicio). La encuesta como se detalló en el punto 4.2, se realizó tanto para los funcionarios del gobierno como a los expertos. Esto para evitar sesgos regionales en caso de utilizar únicamente expertos locales.

El servicio "Suministro de información de transporte público" recibió los puntajes más altos en la determinación de prioridad basada en la encuesta de demanda.

Tabla 7 Determinación de prioridad basada en el análisis de la encuesta de demanda

Servicio SIT	Puntaje Funcionario público expertos	y Equipo consultor
Control de semaforización en tiempo real	96,7	100,0
Control de infracciones de tránsito	84,3	100,0
Gestión de siniestros viales inesperados	93,7	100,0
Ofrecimiento de información del viaje antes de la partida	88,4	100,0
Ofrecimiento de información del viaje durante el trayecto	87,7	100,0
Suministro de información del viaje al peatón y el usuario de bicicleta	84,9	12,1
Suministro de información de transporte público	100,0	100,0
Gestión de la operación de transporte público	98,9	100,0
Reserva para transporte público	84,8	12,0
Pago electrónico de peajes	91,7	100,0
Pago electrónico de pasaje para transporte público	93,8	100,0
Administración de trayectos donde se debe conducir con precaución	93,3	30,9
Aumento de la seguridad de personas de movilidad reducida	93,1	30,9
Administración de la seguridad de usuarios de transporte público	97,8	32,4
Apoyo a la administración de los vehículos de carga	89,1	100,0
Administración de seguridad para transporte de carga peligrosa	87,3	29,0
Administración de la respuesta al desastre	94,7	31,4
Coordinación con agencias de emergencia	95,1	31,6



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Servicio SIT	Puntaje	
	Funcionario público expertos	y Equipo consultor
Manejo de obstáculos inesperados	91,8	30,5
Recopilación y suministro de información meteorológica	79,9	26,5
Apoyo a la gestión de la contaminación producidas por el tráfico de vehículo	81,3	16,9
Alerta automática en ocasión de accidente	90,9	30,2
Conducción autónoma	69,1	22,9
Gestión de datos	89,3	18,5
Apoyo a la toma de decisiones para administración de tráfico	95,1	19,7

Resultado del análisis de las condiciones del tránsito y los requerimientos

En cuanto a las condiciones del tránsito, se calificaron los resultados de la encuesta aplicada a los expertos locales, conocedores de las condiciones del tránsito vial en Colombia.

Entre los contenidos de la encuesta, se cuantificaron los principales problemas del sector transporte y las direcciones a resolver. Como se muestra en la Figura 6, el efecto de la introducción de cada servicio se definió de antemano para 25 servicios. Luego, se calculó un puntaje para cada servicio a partir de la frecuencia de respuesta y el efecto de introducción de cada servicio, de acuerdo con el problema y la dirección de mejora.

En detalle, en el proceso de cuantificación de los principales problemas en el campo del transporte, se emparejaron los servicios SIT aplicables para mejorar la pregunta respondida como problema, y se calculó la frecuencia total de los servicios SIT emparejados en respuesta al problema. Finalmente, se obtuvo una puntuación relativa entre 0 y 100.



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

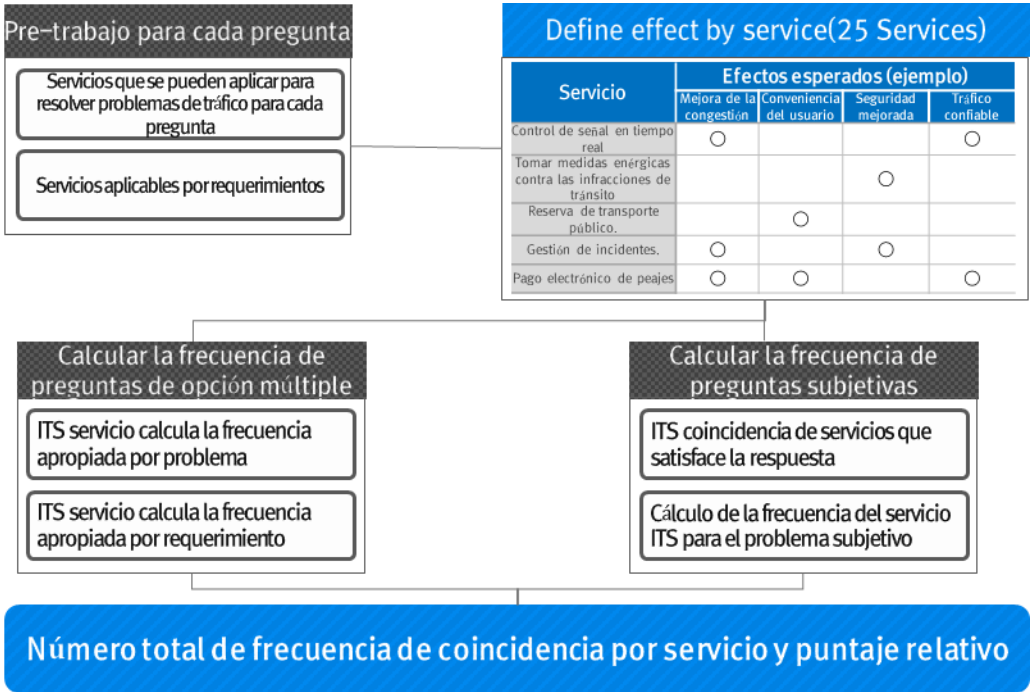


Ilustración 6 Proceso para analizar las condiciones del tránsito y los requerimientos

Los servicios de cumplimiento de infracciones de tránsito muestran la puntuación más alta en términos de prioridad, tal como es visible en la Tabla No 8.

Tabla 80 Determinación de prioridad basada en las condiciones del tránsito y los requerimientos

Servicio SIT	Número		Puntaje	
	Condición del tránsito	Requerimientos	Condición del tránsito	Requerimientos
Control de semaforización en tiempo real	14	9	66,7	69,2
Control de infracciones de tránsito	13	13	61,9	100,0
Gestión de siniestros viales inesperados	4	6	19,0	46,2
Ofrecimiento de información del viaje antes de la partida	21	8	100,0	61,5
Ofrecimiento de información del viaje durante el trayecto	21	7	100,0	53,8
Suministro de información del viaje al peatón y el usuario de bicicleta	3	4	14,3	30,8
Suministro de información de transporte público	12	6	57,1	46,2
Gestión de la operación de transporte público	12	6	57,1	46,2
Reserva para transporte público	6	3	28,6	23,1
Pago electrónico de peajes	5	1	23,8	7,7



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Servicio SIT	Número		Puntaje	
	Condición del tránsito	Requerimientos	Condición del tránsito	Requerimientos
Pago electrónico de pasaje para transporte público	9	2	42,9	15,4
Administración de trayectos donde se debe conducir con precaución	2	2	9,5	15,4
Aumento de la seguridad de personas de movilidad reducida	2	1	9,5	7,7
Administración de la seguridad de usuarios de transporte público	6	3	28,6	23,1
Apoyo a la administración de los vehículos de carga	7	2	33,3	15,4
Administración de seguridad para transporte de carga peligrosa	7	2	33,3	15,4
Administración de la respuesta al desastre	2	4	9,5	30,8
Coordinación con agencias de emergencia	3	4	14,3	30,8
Manejo de obstáculos inesperados	2	3	9,5	23,1
Recopilación y suministro de información meteorológica	4	2	19,0	15,4
Apoyo a la gestión de la contaminación producidas por el tráfico de vehículo	5	3	23,8	23,1
Alerta automática en ocasión de accidente	3	3	14,3	23,1
Conducción autónoma	1	1	4,8	7,7
Gestión de datos	8	2	38,1	15,4
Apoyo a la toma de decisiones para administración de tráfico	11	3	52,4	23,1

Resultado en el análisis de los beneficios esperados

La introducción de los servicios SIT tiene efectos específicos en el sitio de su implementación y, por lo tanto, difíciles de generalizar. Como el proyecto de establecimiento no es un proyecto único e implica la implementación de múltiples servicios simultáneamente, es difícil calcular con precisión los efectos de los servicios individuales.

Por lo tanto, para medir los efectos de los servicios individuales se utilizó la base de datos de medición real de beneficios y costos de SIT del Departamento de Transporte de los Estados Unidos (USDOT)². Esta tiene la mayor cantidad de datos sobre la efectividad de proyectos SIT, la

²- Se utiliza la base de datos de los DOT SIT SIT BenefSIT and Cost (www.SITbenef-SIT.SIT.dot.gov).

RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

unidad básica de efecto de introducción y la viabilidad económica de cada servicio³. La Figura 7 muestra la forma en que se utilizó la información de la base de datos.

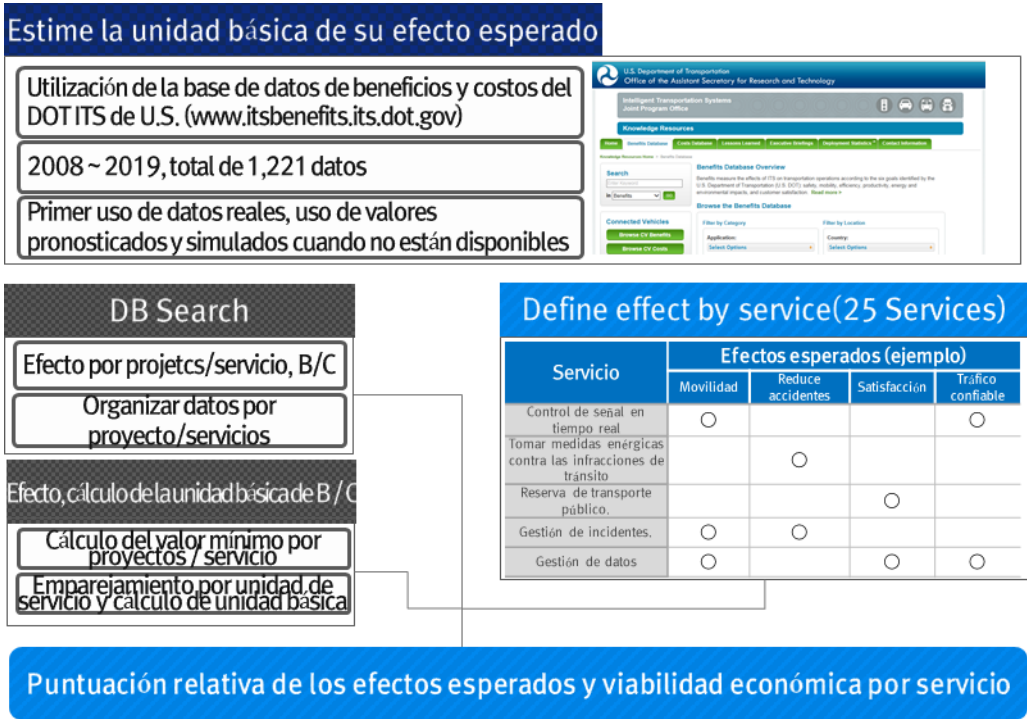


Ilustración 7 Proceso para analizar los efectos esperados

El servicio de "Ofrecer información del viaje durante el trayecto" recibió los puntos más altos en la determinación de prioridad basada en los efectos esperados. Seguido del servicio para reservar el transporte público. En la tabla 9 se presentan los resultados obtenidos para todos los 25 servicios.

³ Los datos medidos se usan como primera opción, luego los valores estimados o los valores calculados a través de simulación se usan cuando no se tiene una ausencia de en los datos medidos.



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Tabla 9 Determinación de prioridad basada en el análisis de los beneficios esperados

Servicio SIT	Número		Puntaje	
	Beneficios de implemen tación	Economía	Beneficios de implemen tación	Economía
Control de semaforización en tiempo real	0,07	7,0	18,4	24,1
Control de infracciones de tránsito	0,09	5,7	23,7	19,5
Gestión de siniestros viales inesperados	0,16	3,2	42,1	10,9
Ofrecimiento de información del viaje antes de la partida	0,13	9,7	34,2	33,4
Ofrecimiento de información del viaje durante el trayecto	0,38	29,1	100,0	100,0
Suministro de información del viaje al peatón y el usuario de bicicleta	0,14	10,7	36,8	36,8
Suministro de información de transporte público	0,023	7,1	6,1	24,4
Gestión de la operación de transporte público	0,03	1,9	7,9	6,6
Reserva para transporte público	0,30	2,5	78,9	8,5
Pago electrónico de peajes	0,21	6,0	55,3	20,7
Pago electrónico de pasaje para transporte público	0,13	3,7	34,2	12,8
Administración de trayectos donde se debe conducir con precaución	0,07	4,4	18,4	15,1
Aumento de la seguridad de personas de movilidad reducida	0,24	15,1	63,2	51,9
Administración de la seguridad de usuarios de transporte público	0,33	20,7	86,8	71,4
Apoyo a la administración de los vehículos de carga	0,15	4,8	39,5	16,7
Administración de seguridad para transporte de carga peligrosa	0,023	1,0	6,1	3,4
Administración de la respuesta al desastre	0,10	6,4	26,3	22,0
Coordinación con agencias de emergencia	0,10	6,4	26,3	22,0
Manejo de obstáculos inesperados	0,16	3,2	42,1	10,9
Recopilación y suministro de información meteorológica	0,14	1,8	36,8	6,2
Apoyo a la gestión de la contaminación producidas por el tráfico de vehículo	0,07	2,0	18,4	6,9



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Servicio SIT	Número		Puntaje	
	Beneficios de implemen tación	Economía	Beneficios de implemen tación	Economía
Alerta automática en ocasión de accidente	0,27	3,4	71,1	11,7
Conducción autónoma	0,086	1,1	22,6	3,7
Gestión de datos	0,21	9,1	55,3	31,4
Apoyo a la toma de decisiones para administración de tráfico	0,27	1,3	71,1	4,6

3.3. Encuesta Proceso de Análisis Jerárquico (AHP) para la determinación de la prioridad de servicios SIT

Los servicios SIT que se construirán mediante el establecimiento de este Plan Maestro Nacional para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte (SIT), se establecen mediante la ejecución de proyectos de construcción de SOC (Social Overhead Capital) que requiere una gran cantidad de capital para los próximos 10 años. Para estos proyectos, los elementos macro, como, las políticas de transporte, son los factores de toma de decisiones relevantes además de otros elementos como la demanda de negocios y los problemas de transporte.

Por lo tanto, es necesario comprender la importancia de los cuatro criterios utilizados para la priorización. Para esto se realizó una encuesta AHP para determinar el peso de cada factor.

3.3.1. Resultado de la encuesta de Proceso de Análisis Jerárquico (AHP)

Los pesos se calcularon en función de los resultados de la encuesta AHP realizada a funcionarios públicos y expertos en el sector del transporte y las TIC, y los resultados son los siguientes.

RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

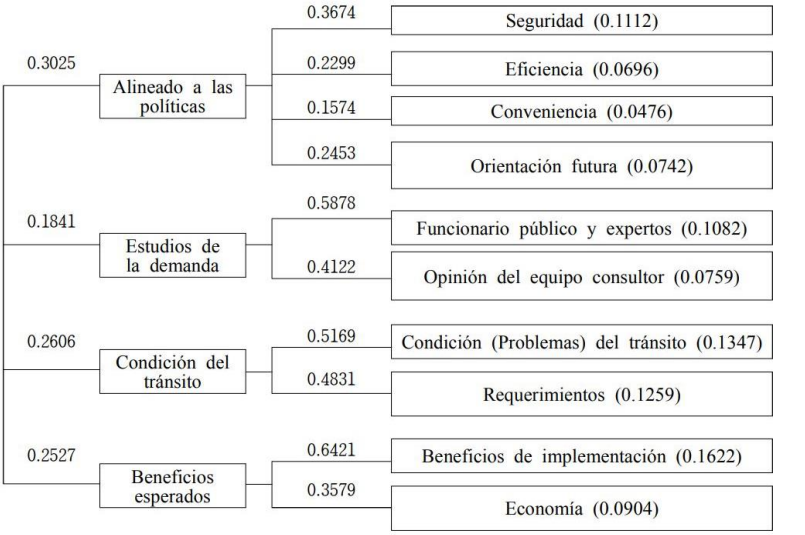


Ilustración 8 Resultado de la encuesta de AHP

Resultado sobre la determinación de la prioridad de los servicios SIT que se introducirán en Colombia

La prioridad se determinó aplicando los pesos calculados a través de la encuesta AHP sobre el resultado de cada elemento. El resultado de la determinación de prioridad fue el siguiente:

Los servicios relacionados con “Ofrecer información al viajero” que incluye el servicio de “Ofrecer información del viaje durante el trayecto” se seleccionó como la prioridad número 1 seguido por el “Control de infracciones de tránsito” y “Control de semaforización en tiempo real”. La prioridad dada a cada uno de los 25 servicios se muestra en la tabla 10.

RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Tabla 10 Determinación de prioridad de los servicios de SIT que se introducirán

Servicio SIT	Alineado a las políticas					Estudios de demanda de la demanda			Condición del tránsito y requerimientos			Beneficios esperados			Total	Orden de prioridad
	Seguridad	Eficiencia	Conveniencia	Orientación futura	Sub total	Estudios de demanda	Opinión del equipo consultor	Sub total	Problema del tránsito	Requerimientos	Sub total	Beneficios de implementación	Economía	Sub total		
	11,1%	7,0%	4,8%	7,4%		10,8%	7,6%		13,5%	12,6%		16,1%	9,2%			
Control de semaforización en tiempo real	80,0	44,4	44,4	66,7	19,0	96,7	100	18,1	66,7	69,2	17,7	18,4	24,1	5,2	60,0	3
Control de infracciones de tránsito	100	55,6	55,6	83,3	23,8	84,3	100	16,7	61,9	100,0	20,9	23,7	19,5	5,6	67,1	2
Gestión de siniestros viales inesperados	40,0	55,6	22,2	33,3	11,8	93,7	100	17,7	19,0	46,2	8,4	42,1	10,9	7,8	45,7	7
Ofrecimiento de información del viaje antes de la partida	0,0	88,9	88,9	0,0	10,4	88,4	100	17,2	100,0	61,5	21,2	34,2	33,4	8,6	57,4	4
Ofrecimiento de información del viaje durante el trayecto	0,0	88,9	88,9	0,0	10,4	87,7	100,0	17,1	100,0	53,8	20,3	100	100	25,3	73,0	1
Suministro de información del viaje al peatón y el usuario de bicicleta	0,0	22,2	22,2	33,3	5,1	84,9	12,1	10,1	14,3	30,8	5,8	36,8	36,8	9,3	30,3	22
Suministro de información de transporte público	0,0	88,9	88,9	0,0	10,4	100,0	100	18,4	57,1	46,2	13,5	6,1	24,4	3,2	45,6	8
Gestión de la operación de transporte público	0,0	100	100	0,0	11,7	98,9	100,	18,3	57,1	46,2	13,5	7,9	6,6	1,9	45,4	9
Reserva para transporte público	0,0	33,3	33,3	50,0	7,6	84,8	12,0	10,1	28,6	23,1	6,8	78,9	8,5	13,5	38,0	18

RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Servicio SIT	Alineado a las políticas					Estudios de demanda			Condición del tránsito y requerimientos			Beneficios esperados			Total	Orden de prioridad
	Seguridad	Eficiencia	Conveniencia	Orientación futura	Sub total	Estudios de demanda	Opinión del equipo consultor	Sub total	Problema del tránsito	Requerimientos	Sub total	Beneficios de implementación	Economía	Sub total		
									11,1%	7,0%	4,8%	7,4%	10,8%	7,6%		
Pago electrónico de peajes	0,0	66,7	66,7	100,0	15,2	91,7	100	17,5	23,8	7,7	4,2	55,3	20,7	10,8	47,7	6
Pago electrónico de pasaje para transporte público	0,0	55,6	55,6	83,3	12,7	93,8	100	17,7	42,9	15,4	7,7	34,2	12,8	6,7	44,8	10
Administración de trayectos donde se debe conducir con precaución	60,0	0,0	0,0	50,0	10,4	93,3	30,9	12,4	9,5	15,4	3,2	18,4	15,1	4,4	30,4	21
Aumento de la seguridad de personas de movilidad reducida	80,0	0,0	0,0	66,7	13,8	93,1	30,9	12,4	9,5	7,7	2,3	63,2	51,9	14,9	43,4	13
Administración de la seguridad de usuarios de transporte público	40,0	0,0	0,0	0,0	4,4	97,8	32,4	13,0	28,6	23,1	6,8	86,8	71,4	20,5	44,8	11
Apoyo a la administración de los vehículos de carga	100	55,6	0,0	83,3	21,2	89,1	100	17,2	33,3	15,4	6,4	39,5	16,7	7,9	52,7	5
Administración de seguridad para transporte de carga peligrosa	100	55,6	0,0	83,3	21,2	87,3	29,0	11,7	33,3	15,4	6,4	6,1	3,4	1,3	40,5	16
Administración de la respuesta al desastre	80,0	44,4	0,0	66,7	16,9	94,7	31,4	12,6	9,5	30,8	5,2	26,3	22,0	6,3	41,0	15
Coordinación con agencias de emergencia	80,0	44,4	0,0	66,7	16,9	95,1	31,6	12,7	14,3	30,8	5,8	26,3	22,0	6,3	41,7	14
Manejo de obstáculos inesperados	80,0	0,0	0,0	66,7	13,8	91,8	30,5	12,3	9,5	23,1	4,2	42,1	10,9	7,8	38,1	17
Recopilación y suministro de	0,0	22,2	22,2	33,3	5,1	79,9	26,5	10,7	19,0	15,4	4,5	36,8	6,2	6,5	26,7	24

RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Servicio SIT	Alineado a las políticas					Estudios de demanda			Condición del tránsito y los requerimientos			Beneficios esperados			Total	Orden de prioridad
	Seguridad	Eficiencia	Conveniencia	Orientación futura	Sub total	de Estudios de demanda	del Opinión equipo consultor	Sub total	Problema del tránsito	Requerimientos	Sub total	Beneficios de implementación	Economía	Sub total		
	11,1%	7,0%	4,8%	7,4%		10,8%	7,6%		13,5%	12,6%		16,1%	9,2%			
información meteorológica																
Apoyo a la gestión de la contaminación producidas por el tráfico de vehículo	0,0	33,3	33,3	50,0	7,6	81,3	16,9	10,1	23,8	23,1	6,1	18,4	6,9	3,6	27,4	23
Alerta automática en ocasión de accidente	20,0	0,0	0,0	16,7	3,5	90,9	30,2	12,1	14,3	23,1	4,8	71,1	11,7	12,5	32,9	20
Conducción autónoma	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	69,1	22,9	9,2	4,8	7,7	1,6	22,6	3,7	4,0	14,8	25
Gestión de datos	0,0	33,3	33,3	50,0	7,6	89,3	18,5	11,1	38,1	15,4	7,1	55,3	31,4	11,8	37,5	19
Apoyo a la toma de decisiones para administración de tráfico	0,0	44,4	44,4	66,7	10,2	95,1	19,7	11,8	52,4	23,1	10,0	71,1	4,6	11,9	43,8	12



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S* de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

4. Análisis de límites y desafíos para la implementación efectiva de los SIT en Colombia

A la par con la identificación de las necesidades en SIT del país y su especificación en una serie de servicios priorizados, se evaluó el estado general de SIT en el país y se revisó a nivel detallado la normativa señalada en la Tabla No 1, además de los siguientes documentos:

- Plan Nacional de desarrollo 2018-2022
- Plan Nacional de desarrollo 2012-2018
- Plan maestro de transporte intermodal 2015-2035
- Plan Nacional de Seguridad Vial de Colombia
- Plan de desarrollo para las ICT y el gobierno electrónico de la nación
- Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2008-2019
- El Futuro Digital es de Todos, 2018-2022
- Planes de movilidad de las principales ciudades del país
- Decreto 2060 de 2015 que adicionó el Decreto 1079 de 2015
- Documento Interno de la entidad Plan Maestro de SIT de Colombia y desarrollo de la arquitectura colombiana de SIT (junio de 2010)
- Manual de implementación de proyectos SIT

La evaluación realizada, junto con el “análisis comparativo de la implementación y desarrollo de SIT en otros países” (ver anexo del Plan maestro SIT Países de Referencia), permitieron concluir los siguientes como los principales desafíos y limitaciones a superar.

4.1. Tráfico por carretera

- Colombia ha venido desarrollando proyectos 4G, Concesiones del Bicentenario, proyectos SITM / SETP e infraestructura vial y de transporte. Sin embargo, la infraestructura de transporte aún es insuficiente para resolver los problemas de tránsito, debido al continuo aumento en el parque automotor que circula por las vías del país. Como resultado de esta situación, las áreas metropolitanas; por ejemplo, Bogotá, Medellín, Cali, etc., están experimentando una congestión vial severa, esta congestión también ha ido creciendo por la falta de señalización, la accidentalidad y la demora en implementación de semaforización inteligente.
- De igual manera, no se presenta una disminución de la siniestralidad vial. De hecho, el número de muertes por siniestros viales por cada 100.000 habitantes aumentó de 13,1 en 2008 a 13,8 en 2019 (Anuario de siniestralidad vial, SDM-Bogotá, 2019), casi triplicando el promedio de 5,5 en los países de la OCDE⁴. Lo que



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

aumenta de manera significativa el costo de la siniestralidad vial causada por problemas de tráfico vía.

4.2. Estado de SIT en Colombia

- Los SIT se han introducido por el gobierno central y las entidades territoriales de manera esporádica y con un escenario desarticulado (ver documento anexo línea base plan maestro de SIT). Debido a esto, existe una falta de interoperabilidad entre sistemas y se tienen limitaciones en la integración de la información.
- Aunque se han introducido algunos servicios SIT como el sistema de Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV) de la tasa de peajes y sistemas para el cobro del servicio público de transporte, no se han desarrollado en el país servicios para la disminuir la congestión y gestionar de forma efectiva la infraestructura y el flujo vehicular. En particular, el sistema de gestión del tráfico de última generación se ha utilizado solo en pocas ciudades y en donde se han instalado no están completamente operativos.
- La cobertura de la recopilación de información de tráfico dirigida por el sector público es muy baja, lo que no permite introducir servicios avanzados para el desarrollo de SIT. Esto ha hecho que los servicios de información de tráfico privados como WAZE y Google, entre otros se estén utilizando como el principal medio para recopilar información de tráfico. La situación actual descrita previamente, en cuanto a recopilación de información de tráfico, es un obstáculo a la hora de introducir servicios SIT avanzados y de formular e implementar diversas políticas de tráfico y relacionadas con SIT.

4.3. Orientación de políticas públicas basada en datos

El Ministerio de Transporte busca que la gestión del tráfico y del transporte sea más científica, para lo cual se deben ampliar los datos para la toma de decisiones. Para esto se hace necesario la implementación de SIT, que permitan recabar datos de tráfico y transporte cuantitativos y científicos necesarios para la toma de decisiones de política.

4.4. Regulación y normatividad

- Como resultado del análisis de la situación actual en el ordenamiento jurídico colombiano, se pudo concluir que no se cuenta con un marco normativo suficiente que promueva en forma activa el desarrollo de SIT. Esto puede desencadenar otros problemas en el futuro, si las condiciones institucionales no son



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S* de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

revisadas. Incluso en el caso de SIT promovidos previamente, no existe ninguna disposición para la vinculación y solicitud de datos. Por ejemplo, en el caso de solicitud de ETC (incluyendo datos TCS), no toda la información SIT para carreteras nacionales realizadas a través de PPP es requerida, similar situación ocurre en los servicios BMS así como SITM / SETP.

- Es un reto asegurar la justificación y la promoción de SIT. Como se discute en el anexo de los planes maestro de SIT en países de referencia -- países desarrollados y Corea del Sur, se requiere apoyo legal e institucional para su promoción. En particular, como acción clave se debe desarrollar una regulación para la promoción de SIT, en donde se regulen los siguientes asuntos:
 1. Definir el procedimiento de actualización del Plan Maestro Nacional SIT, el desarrollo y actualización de los planes maestros que implementen las entidades territoriales.
 2. Incentivar proyectos relacionados con SIT para entidades territoriales, su eventual aprobación por parte del gobierno central y el apoyo presupuestal relacionado.
 3. Definir estándares, metodología para implementar y evaluar el desempeño proyectos SIT y aspectos de cumplimiento obligatorio por parte de los actores estratégicos.
 4. Crear y definir los centros SIT a nivel central y territorial. Establecer su clasificación por jerarquía, integración y conexión de datos SIT entre centros. Esto en consideración a los resultados de la encuesta realizada y detallada en el punto 4.

5. Dirección de mejora y desafíos

En esta sección se presentan las principales acciones de mejora para los diferentes desafíos presentados. Las mejoras incluyen las experiencias en estrategias exitosas utilizadas por otros países, especialmente en Corea del Sur, para afrontar esos desafíos. Al igual que en la sección anterior, se divide por las diferentes dimensiones analizadas en el diagnóstico.

5.1.Tráfico por carretera

Las siguientes, son mejoras que se consideran necesarias para detener el crecimiento de la congestión debida al tráfico.

6. Establecer un sistema mediante el uso de SIT que permita la gestión vial eficaz
7. Establecer un sistema de gestión mediante el uso de SIT que soporte la seguridad vial
8. Establecer un sistema de gestión mediante el uso de SIT que soporte la operación del tránsito (manejo de accidentes de tránsito, control de la velocidad, entre otros) y la seguridad vial.
9. Planificar el uso eficiente de la infraestructura vial.



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S* de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

9.1.Estado de SIT en Colombia

Con la implementación de tecnologías SIT de proveedores en diferentes países, se ha creado un problema de interoperabilidad por falta de compatibilidad entre esas tecnologías. Se requieren las siguientes medidas de mejora para mitigar esta situación:

10. Asegurar la conexión de información de todos los actores estratégicos identificados en los servicios SIT prioritarios.
11. Ampliar la cobertura de recopilación de información.
12. Promover SIT mediante la introducción de servicios básicos.

12.1. Orientación de políticas públicas

Colombia tiene como objetivo introducir los TIC en la gestión del tráfico y mejorar la seguridad vial. Sin embargo, es un reto implementar políticas sistemáticas debido a la insuficiencia de datos necesarios para la toma de decisiones. Estas limitaciones deben superarse mediante un plan de mejora que incluya como mínimo lo siguiente:

13. Promover la puesta en funcionamiento del sistema de operación y gestión de infraestructura de transporte de última generación para la gestión científica del transporte.
14. Introducir las condiciones para la toma de decisiones basada en datos.

14.1. Regulación

De acuerdo con las experiencias en otros países en cuanto a la introducción y promoción de SIT, detalladas en el anexo No 2 comparativo SIT en otros países, se concluye que es necesario:

- Desarrollar la reglamentación que permita promover activamente los SIT.
15. Promover una reglamentación que fomente el apoyo financiero requerido para la introducción de los SIT.
 16. Reglamentar el estándar técnico y sistema para la promoción de SIT

17.Visión, objetivos y estrategias del plan maestro

En esta sección se presenta la visión, objetivos y estrategias del Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte (SIT). Estos buscan solventar las demandas de los ciudadanos y los principales retos identificados en el diagnóstico. La visión formulada fue elaborada mediante el análisis de las respuestas a las encuestas, revisión de la documentación y literatura existente, así como la respuesta a los principales desafíos y acciones de mejora antes

RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

presentados. Este Plan Maestro, su visión y objetivos se ajustan a las principales políticas de Colombia y al análisis de las condiciones para la introducción de SIT. Se busca con esto hacer frente con eficacia a las cambiantes situaciones internas y externas del sector mediante la incorporación de las tecnologías de vanguardia en el sistema de tráfico existente.

17.1.

Visión del plan maestro

La visión del Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte (SIT) es “en los próximos 10 años ser reconocidos mundialmente como el país en Latinoamérica con los mayores estándares de gestión eficiente del tránsito, transporte seguridad vial y uso óptimo de la infraestructura, a través de la implementación de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y de Transporte (SIT), que contribuyan al crecimiento económico sostenible, a la mejora en la competitividad del país, al despliegue de escenarios de movilidad inteligente que eleven la calidad de vida del ciudadanos para que se propenda hacia la construcción de ciudades inteligentes amigables con el medio ambiente.”

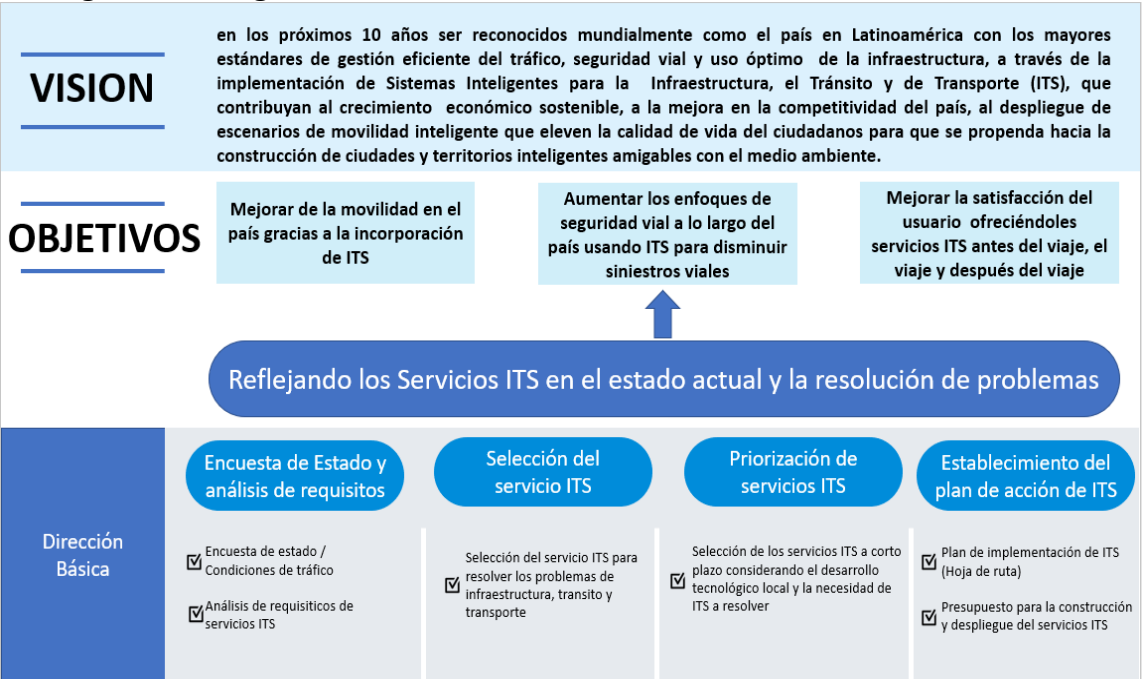


Ilustración 9 Visión y objetivos del plan básico nacional SIT de Colombia

17.2.

Objetivos del Plan Maestro

En concordancia con la visión, se establecieron directrices para proveer soluciones a los problemas y retos de transporte identificados en Colombia, mediante la introducción de SIT. Los siguientes son los objetivos planteados:

Mejorar la movilidad del país gracias a la incorporación de SIT



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S* de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

- M1.1. Reducir el tiempo de viaje de los automóviles y vehículos comerciales en los corredores seleccionados.
- M1.2. Reducir la demora en tiempo de viaje por accidentes de tránsito, implementando programas de respuesta a “sinistros” y gestión del tráfico de eventos especiales.
- M1.3 Promover y fomentar la coordinación y comunicación entre entidades, y jurisdicciones.

Aumentar los enfoques de seguridad vial a lo largo del país usando SIT para disminuir siniestros viales

- M2.1. Mejorar la seguridad y protección de los actores viales que utilizan las vías mediante estrategias e inversiones en SIT.
- M2.2. Apoyar el intercambio de datos entre los actores estratégicos, incluidos las agencias de control para garantizar la seguridad de los actores viales.

Incrementar la satisfacción del usuario ofreciéndoles servicios SIT antes del viaje, en el viaje y después del viaje.

- M3.1. Mejorar la confiabilidad y previsibilidad de los viajes al monitorear el uso del sistema de transporte a través la recopilación permanente de datos.
- M3.2. Proporcionar información en tiempo real sobre el tiempo de viaje, los posibles retrasos en las rutas sugeridas, y dinámicas actualizadas de esta información a los usuarios.
- M3.3. Mejorar la calidad de vida de los colombianos mediante la adopción de tecnologías aplicadas a la infraestructura al tránsito y transporte.

17.3. Estrategias Básicas del plan Maestro

A continuación, se describen las estrategias generales que se deben tener en cuenta para implementar el Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte (SIT).

17.3.1. Aceptabilidad de la condición del sistema de tráfico existente

Mediante esta estrategia se busca que los servicios SIT que se encuentren implementados y operando actualmente en el país sean parte integral del Plan Maestro Nacional SIT. Lo que implica, su articulación con los nuevos desarrollos o despliegues. Asimismo, la estrategia direcciona las acciones del Plan a solventar y/o modificar aquellos aspectos técnicos que no fueron considerados en la actual operación de esos servicios y que de acuerdo con las prioridades y necesidades identificadas deben ser incluidos.

Adicionalmente, se continua con la orientación de los servicios y sus despliegues basados en normas como la ISO/IEC 15288 o la ISO/IEC 29148 que van alineadas al ciclo de vida de los proyectos. En particular, se evidencia



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S* de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

el uso de la Metodología en V para el desarrollo de los proyectos SIT, la cual, articula las diferentes etapas del proyecto SIT para los despliegues de SIT ya sea para satisfacer las necesidades de los ciudadanos o los actores estratégicos que son objeto de la solución SIT.

En cuanto a la forma de abordar los proyectos SIT en ciudades o carreteras, el Ministerio de Transporte ha utilizado y recomendado el uso de la metodología en V, la cual es ampliamente empleada internacionalmente para homogenizar la forma de trabajar en los proyectos SIT. En concordancia con lo anterior, para los servicios y proyectos SIT que se generen a partir de este Plan Maestro Nacional, se debe adoptar el uso de la metodología en V. Su adopción permite definir la especificación, diseño, desarrollo de los proyectos SIT y ofrece los procedimientos de validación, homologación y verificación de las especificaciones y diseños.

Asimismo, en términos de la metodología en V, se estableció que la solución de SIT a planear, con ayuda del Ministerio de Transporte y del gobierno nacional debe contener un concepto de operación (o ConOps) de la solución SIT. En esencia, el ConOps o Concepto de Operación, es una definición inicial del sistema a partir de las necesidades, expectativas y requerimientos de los actores estratégicos (o stakeholders). En el ConOps, se documenta la forma en que interrelacionan los actores estratégicos, define posiblemente la información a intercambiar y da claridad tanto de la situación actual como futura en los aspectos de mayor relevancia, permitiendo todo esto, que la solución SIT a desplegar cuente con los elementos mínimos de análisis y despliegue.

17.3.2. Establecimiento de la base para el sistema SIT

Mediante esta estrategia se busca introducir primero servicios básicos de SIT que ayuden a recopilar información de tráfico y aliviar la congestión vial y, postergar para etapas posteriores la introducción de aplicaciones y servicios avanzados. De hecho, se requiere una cantidad considerable de tiempo para introducir los servicios básicos de SIT a nivel nacional.

Es por esto, que se planea introducir servicios avanzados junto con la expansión funcional y espacial de los servicios básicos después de un periodo de tiempo a definir, de modo que el ensayo y error en la introducción de servicios SIT en Colombia se pueda minimizar. En efecto, mediante los servicios básicos se crean los fundamentos para la introducción de SIT, esto es, equipar la infraestructura, lo que, a su vez, es requerido para aplicar servicios avanzados en el futuro.

17.3.3. Enfoque por fases desde la vista temporal y espacial

RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Para que la introducción de sistemas SIT favorezca de forma directa a la ciudadanía, se adoptó como estrategia priorizar los servicios que tienen uso o impacto directo en el ciudadano. Posteriormente, en el mediano y largo plazo se introducirán aquellos servicios que tienen requisitos previos en términos de sistemas de información o que por su operación requieren interoperar con tecnologías legadas que son incompatibles.

Análogamente, se prioriza la introducción de los servicios en los territorios con mayores poblaciones o en los corredores más transitados. Posteriormente, en el mediano y largo plazo, se introducirán los servicios de forma espacial de acuerdo con el tamaño de la población o la cantidad de personas, naturales o jurídicas, que los utilizarán.

Se debe resaltar que la mayoría de los servicios básicos se puede instalar con las últimas tecnologías, sin tener que incurrir en los costos de su desarrollo, reduciendo así los esfuerzos económicos. Sin embargo, debido a que en Colombia se han desplegado tecnologías de generaciones anteriores, las nuevas tecnologías pueden ser incompatibles con la ya desplegadas, estas circunstancias deben tenerse en cuenta.

En la tabla 11 se muestra cada una de las etapas y la meta asociada. En el corto plazo se introducen aquellos servicios utilizados directamente por la ciudadanía y que forman los fundamentos de implementación de SIT para Colombia. Posteriormente, se despliegan los servicios que son tecnológicamente desafiantes debido a sus requisitos de interoperabilidad o su dependencia con otros servicios, para estos últimos, se consideró apropiado presentar la dirección del desarrollo de SIT en el mediano y largo plazo. Sin embargo, estos servicios no se presentan en la hoja de ruta y deben incluirse en posteriores actualizaciones del plan maestro de SIT, puesto que los requisitos financieros y de operación no existen a la fecha.

Tabla 11 Estrategias de implementación de SIT en Colombia por fase

División	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
Objetivos	Fase de fundación	Fase de crecimiento / proliferación	Fase de madurez / avance
	Prestación de servicios básicos de SIT	Expansión del alcance del establecimiento y provisión de servicios avanzados.	Mayor eficiencia de operación y establecimiento de servicios de próxima generación.

18.Servicios SIT Priorizados

RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Como se explicó en el aparte de análisis, inicialmente se establecieron 25 servicios SIT partiendo de los grupos de servicios establecidos en la norma ISO 14813 y se priorizaron. Los servicios fueron priorizados para generar una implementación paulatina a nivel nacional. Cabe resaltar que para el desarrollo de esta actividad hay que tener en cuenta que se requiere un presupuesto para la ejecución de cada uno de los servicios SIT.

Por lo anterior, se tomó la decisión que para los primeros diez años de ejecución del PMN SIT, se buscará la implementación de los servicios priorizados descritos en el presente documento y se realizara la actualización de despliegue de los servicios SIT que no están priorizados a medida que vaya avanzando el plan y se realice el estudio financiero de los mismos.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, este Plan Maestro seleccionó diez (10) servicios principales, los cuales fueron escogidos a partir de la priorización de los servicios SIT como los servicios a introducir. Con respecto a estos, se presenta una hoja de ruta con una alta posibilidad de realización, sugiriendo el momento y los servicios SIT que se introducirán en las principales ciudades y carreteras nacionales durante los próximos 10 años.

Para estos 10 servicios se llevó a cabo el proceso descrito mediante la Figura 10, el cual tiene por objetivo definir los servicios SIT más apropiados para Colombia. En este proceso, se efectuó la revisión del entorno de introducción y se elaboró la integración o separación de servicios a nivel detallado. Diez temas de servicio y sus funcionalidades fueron identificados como resultado del proceso, los cuales hacen parte de la hoja de ruta del Plan y son analizados en la arquitectura nacional de SIT. En la Tabla 13 se presenta un resumen del proceso.



Ilustración 10 Proceso de definición de servicios.

Tabla 12 Estrategias de implementación por fases (10 servicios a corto plazo)

Plan inicial (al seleccionar prioridad)	Coordinado	10 servicios a corto plazo
Control de semaforización en tiempo real	Mantenido	Control de semaforización en tiempo real
Control de infracciones de tránsito	Separado	Control de infracción de exceso



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Plan inicial (al seleccionar prioridad)	Coordinado	10 servicios a corto plazo
		de velocidad
		Control de carril exclusivo de autobús
Gestión de siniestros viales inesperados	Mantenido	Gestión de siniestros viales inesperados
Ofrecimiento de información del viaje antes de la partida	Unificado	Suministro de información de tráfico
Ofrecimiento de información del viaje durante el trayecto		
Suministro de información de transporte público	Mantenido	Suministro de información de transporte público
Gestión de la operación de transporte público	Mantenido	Gestión de la operación de transporte público
Pago electrónico de peajes	Mantenido	Pago electrónico de peajes
Pago electrónico de pasaje para transporte público	Mantenido	Pago electrónico de pasaje para transporte público
Apoyo a la administración de los vehículos de carga	Mantenido	Apoyo a la administración de los vehículos de carga

A continuación, se describen los diez servicios SIT que se deben desplegar en la hoja de ruta describiendo los actores involucrados y las funciones en que participan.

18.1. Servicio de suministro de información de tráfico

Mediante este servicio se proporciona información de tráfico para que los viajeros se muevan rápida y convenientemente y se analiza la información para que los viajeros seleccionen la modalidad de transporte y rutas. De esta forma, proporciona comodidad a los usuarios de la carretera antes y durante el tránsito, en las modalidades que están sujetas a rutas y horarios. Permite, igualmente, identificar las condiciones del tráfico en tiempo real basándose en varios medios de recopilación instalados en la carretera y proporcionando información de tráfico analizada a través de estos.

A continuación, se indican las funciones a alto nivel del servicio, para más información consultar la arquitectura nacional de SIT.



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Tabla 13 Definición de funciones del servicio suministro de información de tráfico y sus actores

Nombre de función	Descripción de la función	Actores
Gestión de datos adicionales	<ul style="list-style-type: none">Se recopila, actualiza y almacena información adicional, como información local, información relacionada con la vida, etc.	<ul style="list-style-type: none">SIGTANI, INVIASSINNIT y SILITT
Gestión de datos de tráfico integrado	<ul style="list-style-type: none">La información del tráfico por carretera y la información del transporte público se gestionan de manera integrada.	
Gestión de datos de la red vial.	<ul style="list-style-type: none">El diseño geométrico de las carreteras y los datos de las instalaciones se actualizan y gestionan.	
Detección de vehículos	<ul style="list-style-type: none">Se detecta el estado de los vehículos.	
Procesamiento de datos de detección de vehículos	<ul style="list-style-type: none">Los datos recopilados de los detectores individuales se procesan, agregan y convierten a los datos de la sección de la carretera.	
Gestión de datos de identificación de vehículos	<ul style="list-style-type: none">Se identifican los vehículos de la sonda y se gestiona la información.	
Reconocimiento de la ubicación de vehículos	<ul style="list-style-type: none">Se recopilan datos para el reconocimiento de la ubicación del vehículo.	
Procesamiento de datos de ubicación de los vehículos	<ul style="list-style-type: none">Los datos de ubicación del vehículo se procesan y agregan como datos de operación del vehículo.	
Recepción de informes de estado del tráfico	<ul style="list-style-type: none">Los operadores de los centros de control ingresan información al recibir informes de estado del tráfico.	<ul style="list-style-type: none">Conductores, corresponsales, etc.
Filmación de video	<ul style="list-style-type: none">La situación de campo se filma utilizando CCTV.	<ul style="list-style-type: none">MoT, ANI- INVIAS



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Nombre de función	Descripción de la función	Actores
Recopilación y análisis de datos de tráfico	<ul style="list-style-type: none">Los datos de varias fuentes se recopilan y analizan exhaustivamente.Determinación del estado del flujo de tráfico, producción del tiempo de viaje de la sección, etc.	<ul style="list-style-type: none">SINITT y SILITT
Producción de información de flujo de tráfico	<ul style="list-style-type: none">La información de tráfico que se proporcionará a las agencias relevantes o se mostrará en VMS, sitios web, aplicaciones, etc. se produce de acuerdo con las estrategias de provisión de información.	<ul style="list-style-type: none">SIGT, ANI-INVIASSINITT y SILITT
Monitoreo de las condiciones del tráfico	<ul style="list-style-type: none">El operador monitorea las condiciones del flujo de tráfico utilizando videos e información de flujo de tráfico.	
Visualización de información de flujo de tráfico	<ul style="list-style-type: none">La información del flujo de tráfico y los datos de video se muestran en los medios de suministro de información.	
Interfaz de viajero	<ul style="list-style-type: none">Las consultas y preguntas son ingresadas por los viajeros y se muestra la información solicitada por los viajeros.	<ul style="list-style-type: none">Viajeros
Organización de planes de viaje	<ul style="list-style-type: none">La información para ayudar a los viajeros a tomar decisiones relacionadas con la hora de salida, los medios de transporte, el viaje y rutas alternas se produce en base a las solicitudes de los viajeros.	
Cálculo de ruta óptima para viajeros	<ul style="list-style-type: none">Se calcula la ruta óptima desde el punto de partida del viajero hasta el destino.	
Suministro de información para viajeros	<ul style="list-style-type: none">Se integran datos adicionales y datos de tráfico para proporcionar la información solicitada por los viajeros.	
Suministro de información para conductores	<ul style="list-style-type: none">Se integran datos adicionales y datos de tráfico para proporcionar la información por los conductores.	<ul style="list-style-type: none">Conductores
El reconocimiento de dispositivo de control en el vehículo	<ul style="list-style-type: none">Mediante este dispositivo, se reconoce la ubicación actual del vehículo.	



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Nombre de función	Descripción de la función	Actores
Interfaz de controlador	<ul style="list-style-type: none">Herramienta a través de la cual, las consultas y preguntas son ingresadas por los conductores y la información solicitada por ellos es desplegada.	
Cálculo de ruta óptima para conductores	<ul style="list-style-type: none">Ruta óptima desde la ubicación actual del conductor hasta el destino	

18.2. Servicio de pago electrónico vehicular de la tasa de peajes

Este servicio ayuda a reducir la congestión del tráfico y alivia los inconvenientes de los conductores al permitir el pago electrónico de la tasa de peajes y automatizar el proceso de pago.

Tabla 14 Descripción de funciones del servicio pago electrónico de peajes y sus actores

Nombre de funciones	Descripción de funciones	Actores
Detección de vehículos que pasan	<ul style="list-style-type: none">Los sistemas de campo transmiten la información de los vehículos que pasan por la estación.	<ul style="list-style-type: none">AgenteOperador de peajeSiGT
Reconocimiento de vehículos	<ul style="list-style-type: none">Cuando el vehículo se acerca, la estación comienza la comunicación usando la etiqueta RFID. Después de la transmisión de la información de identificación, el estado (normal / anormal) del vehículo se identifica localmente en la plaza de peaje.Normal: el saldo de peaje se verifica en la estación o bancoAnormal: el paso del vehículo se bloquea con una barrera	
Detección de identificación del dispositivo terminal	<ul style="list-style-type: none">Los vehículos sin dispositivo (TAG RFID) se detectan en función de la información de paso del vehículo y la información del dispositivo del vehículo.	
Clasificación del tipo de vehículo	<ul style="list-style-type: none">Se clasifican los tipos de vehículos que ingresan al carril de peaje.	
Gestión de ingreso de	<ul style="list-style-type: none">La información de los vehículos que ingresan se almacena y administra.	



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Nombre de funciones	Descripción de funciones	Actores
Información del vehículo		
Filmación de vehículos que pasan	<ul style="list-style-type: none">• Cuando se detecta un vehículo que pasa, se filma su imagen fija.	
Comunicación con la estación	<ul style="list-style-type: none">• Toda la información recopilada en el campo (información recopilada de dispositivos terminales, información de paso de vehículos (detector), información de imágenes fijas de vehículos que pasan, información de procesamiento de peajes) se transmite a la estación.	
Peaje	<ul style="list-style-type: none">• Si se determina que existe suficiente saldo, basado en la tarifa aplicable al peaje, entonces se cobra el valor normalmente sin enviar una consulta al intermediario. Dos grandes comportamientos se pueden dar:<ul style="list-style-type: none">• Normal: la estación completa el cobro del peaje del vehículo, la información de procesamiento del cobro del peaje se transmite al intermediario, la información del cobro del peaje se transmite al sistema integrado de peajes (SIGT), y posteriormente una vez el intermediario actualiza su sistema, la estación actualiza la información del saldo.• Anormal: la estación identifica y transmite la información del saldo al intermediario para verificar si se puede cobrar el peaje, el banco verifica la información del saldo e informa si hay saldo suficiente, la estación recolecta el peaje y actualiza la información del saldo.	<ul style="list-style-type: none">• Agente• Operador de peaje• SiGT• Intermediario
Visualización del resultado del procesamiento	<ul style="list-style-type: none">• El resultado del cobro de peaje se muestra en el sistema de campo (normal, anormal)	<ul style="list-style-type: none">• Agente• Operador de peaje• SiGT
Gestión de datos de peaje	<ul style="list-style-type: none">• Gestión de datos normales (información de imposición y recopilación procesada normalmente) y gestión de datos anormales (información de peajes no cobrados)	<ul style="list-style-type: none">• Agente• Operador de peaje• SiGT



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Nombre de funciones	Descripción de funciones	Actores
Búsqueda de vehículos	<ul style="list-style-type: none">Se busca al propietario del vehículo que tenga una alerta comparando la base de datos de registro del vehículo y el número de placa del vehículo	<ul style="list-style-type: none">AgenteOperador de peajeSIGTRUNT
Notificación de peaje impago	<ul style="list-style-type: none">Se emite al propietario del vehículo una notificación de peaje impago, incluida la identificación de la estación, la fecha y la hora del pasaje, el número del vehículo, el motivo del incumplimiento, el peaje pagadero, etc.	<ul style="list-style-type: none">AgenteOperador de peajeSiGTIntermediario
Manejo de datos	<ul style="list-style-type: none">Se gestionan los datos del historial de cobro de peajes.	
Gestión del sistema	<ul style="list-style-type: none">Se gestiona la información de estado de los sistemas recopilados en el sitio.	

18.3. Servicio de gestión de operaciones de transporte público

Este servicio promueve la mejora de la puntualidad y la seguridad mediante el ajuste de los planes de operación utilizando la información de operación en tiempo real del transporterte público.

Tabla 15 Descripción de funciones del servicio gestión de operaciones de transporte público y sus actores

Nombre de función	Descripción de función	Actor
Recolección de información de operaciones del vehículo.	<ul style="list-style-type: none">Se recopila información como conducir con las puertas abiertas, el estado anormal del vehículo, etc. (basado los sensores)	<ul style="list-style-type: none">Operador de tráfico privadoOperador del centro de controlEnte gestorSILITT de la ciudad
Recolección de información del evento.	<ul style="list-style-type: none">Se recopila información de los eventos que tienen lugar dentro de los vehículos (basado en el informe de los conductores)	
Recolección de información de ubicación del vehículo	<ul style="list-style-type: none">Se recopilan la identificación del bus, la ubicación del bus (GPS), el tiempo de transmisión, etc.	
Transmisión de información	<ul style="list-style-type: none">La información recopilada de los vehículos, como la información de	



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Nombre de función	Descripción de función	Actor
	operación del vehículo, la información del evento, la información de ubicación del vehículo, etc., se transmite al centro	
Visualización de información de operación.	<ul style="list-style-type: none">Visualización de la información generada por el centro relacionada con la información de operación, como el intervalo entre el vehículo y los vehículos adyacentes y las horas totales de operación, etc.	
Visualización de “siniestros viales”	<ul style="list-style-type: none">Visualización de información de accidentes de tránsito alrededor del vehículo recopilada por centro.	
Visualización de información de operación en violación de la ley	<ul style="list-style-type: none">Utilizando la información del evento transmitida al centro de control del vehículo, si se identifica cualquier operación en violación de la ley, la información de advertencia se muestra en el dispositivo terminal del conductor.	
Recepción de información.	<ul style="list-style-type: none">Se recibe la información procesada por el centro y mostrada en los dispositivos terminales de los conductores (información de operación, información de accidentes, información de operación de violación, etc.).	<ul style="list-style-type: none">Operador de tráfico privadoOperador del centro de controlEnte gestorSILITT de la ciudad
Recolección de información	<ul style="list-style-type: none">Se recopila la información de ubicación del vehículo, información de eventos, información de operación del vehículo, etc. proporcionada por los vehículos.	<ul style="list-style-type: none">Operador de tráfico privadooperador del centro de control
Monitoreo de la información de ubicación del vehículo	<ul style="list-style-type: none">Las ubicaciones de todos los vehículos se identifican utilizando la información de operación recopilada de los vehículos.	<ul style="list-style-type: none">Ente gestorCiudad SILITT (su sistema) o SIGT a través de SSETU
Detección de operación de violación	<ul style="list-style-type: none">Cualquier vehículo que opere en violación de la ley se detecta con base en la información de operación recopilada del vehículo.	<ul style="list-style-type: none">Ciudad SILITT (su sistema) o SIGT a través de SSETU (Sistema de Información, Seguimiento y Evaluación al Transporte Urbano) de UMUS
Detección de accidentes de tránsito	<ul style="list-style-type: none">El “siniestro” en cualquier vehículo se detecta, en función de la información del evento recopilada del vehículo.	



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Nombre de función	Descripción de función	Actor
Distribución de vehículos	<ul style="list-style-type: none">En función de la información relacionada con la operación recopilada, los vehículos se despachan según sea necesario.	
Gestión de rutas de autobuses	<ul style="list-style-type: none">Cuando se cambian las rutas del autobús, la información de la ruta se actualiza.	
Suministro de información del autobús	<ul style="list-style-type: none">La información procesada, como la información de ubicación del autobús en tiempo real, la información estimada de llegada, la información de los vehículos detectados mientras se opera en violación de la ley, la información de respuesta a “sinistros”, etc., se proporciona a los autobuses, el tablero de situación y el BIT.	
Gestión de datos	<ul style="list-style-type: none">Los datos procesados se almacenan, gestionan y utilizan.	
Generación de datos para soporte administrativo	<ul style="list-style-type: none">Los datos recopilados se procesan y analizan para generar los datos necesarios para la administración de los autobuses.	
Otras funciones gerenciales	<ul style="list-style-type: none">Gestión del sistema nodo / enlace.	

18.4. Servicio de suministro de información de transporte público

La información de la operación del autobús se recopila, procesa y analiza para mejorar el uso y operación de los autobuses. En la tabla 16 se realiza la descripción de funciones de este servicio y los actores estratégicos involucrados en el mismo

Tabla 16 Descripción de funciones del servicio suministro de información de transporte público y sus actores

Nombre de funciones	Descripción de funciones	Actores
Recolección de información de	<ul style="list-style-type: none">Se recopila información como: conducir con las puertas abiertas, el estado	



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Nombre de funciones	Descripción de funciones	Actores
operación del vehículo	anormal del vehículo, etc. (basado en los sensores instalados)	<ul style="list-style-type: none">• Operador de tráfico privado• Operador del centro de control• Ente gestor• SILITT de la Ciudad (sistema SIT)
Recolección de información del evento	<ul style="list-style-type: none">• Se recopila información de los eventos que tienen lugar dentro del vehículo (basado en el informe del conductor)	
Recolección de información de ubicación del vehículo	<ul style="list-style-type: none">• Se recopila la identificación del bus, la ubicación del bus (GPS), el tiempo de transmisión, etc.	
Transmisión de información	<ul style="list-style-type: none">• La información recopilada de los vehículos, como la información de operación del vehículo, la información del evento, la información de ubicación del vehículo, etc., se transmite al centro.	
Visualización de información de operación	<ul style="list-style-type: none">• Visualización de la información generada por el centro relacionada con la información de operación, como el intervalo entre el vehículo y los vehículos adyacentes y las horas totales de operación, etc.	
Visualización de accidentes de tránsito	<ul style="list-style-type: none">• Visualización de información de “sinistros” alrededor del vehículo recopilada por centro.	
Visualización de información de operación de violación	<ul style="list-style-type: none">• Si se identifica cualquier operación en violación de la ley usando la información del evento transmitido a la central del vehículo, la información de alerta aparece en el conductor " dispositivo terminal.	
Recepción de información.	<ul style="list-style-type: none">• Se recibe diversa información procesada por el centro y mostrada en los dispositivos terminales de los conductores (información de operación, información de “sinistros”, información de operación de violación, etc.).	<ul style="list-style-type: none">• Operador de tráfico privado• Operador del centro de control• Ente gestor
Colección de información	<ul style="list-style-type: none">• Se recopila la información de ubicación del vehículo, la información del evento, la información de operación del vehículo, etc. proporcionada por los vehículos.	
Monitoreo de la información de ubicación del vehículo	<ul style="list-style-type: none">• Las ubicaciones de todos los vehículos se identifican utilizando la información de operación recopilada de los vehículos.	



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Nombre de funciones	Descripción de funciones	Actores
Detección de violación de operación	<ul style="list-style-type: none">• Cualquier vehículo que opere en violación de la ley se detecta en función de la información de operación recopilada del vehículo.	<ul style="list-style-type: none">• Ciudad SILITT (sistema SIT) o SIGT a través del SISETU de UMUS (Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación del Transporte Urbano)
Detección de accidentes de tránsito	<ul style="list-style-type: none">• El “siniestro” de cualquier vehículo se detecta en función de la información del evento recopilada del vehículo.	
Despacho de vehículos	<ul style="list-style-type: none">• Los vehículos se despachan según sea necesario analizando la información relacionada con la operación recopilada.	
Gestión de rutas de autobuses.	<ul style="list-style-type: none">• Cuando se cambian las rutas del autobús, la información de la ruta se actualiza.	
Suministro de información del autobús.	<ul style="list-style-type: none">• La información procesada, como la ubicación del autobús en tiempo real, el tiempo estimado de llegada, los vehículos detectados mientras operan en violación de la ley, la respuesta a “siniestros”, etc., se proporciona a los autobuses, el tablero de situación y el BIT.	
Manejo de datos	<ul style="list-style-type: none">• Los datos procesados se almacenan, gestionan y utilizan.	
Generación de datos para soporte administrativo.	<ul style="list-style-type: none">• Los datos recopilados se procesan y analizan para generar los datos necesarios para la administración de los autobuses.	
Otras funciones gerenciales	<ul style="list-style-type: none">• Gestión de nodo / sistema de enlace	<ul style="list-style-type: none">• Operador de tráfico privado• Operador del centro de control• Ente gestor
Colección de información	<ul style="list-style-type: none">• La información como el error, el estado operativo del BIT, etc. se recopila y transmite al centro.	
Visualización de información.	<ul style="list-style-type: none">• La información relacionada con la operación recopilada se muestra en los medios de visualización en BIT.	
Recepción de información.	<ul style="list-style-type: none">• La información relacionada con la operación procesada en el centro es recibida por BIT.	
Función de control remoto	<ul style="list-style-type: none">• Conexión remota y función de control para materializar lo que necesita el centro en función de la información de estado operativo BIT transmitida al centro.	

18.5. Servicio de control de semaforización en tiempo real



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Este servicio se proporciona para garantizar el uso eficiente de las vías mediante el funcionamiento de las señales de tráfico en tiempo real basado en el volumen de tráfico.

Tabla 17 Descripción de funciones del servicio control de semaforización en tiempo real y sus actores

Nombre de funciones	Descripción de funciones	Actores
Entrada de fase de semáforo por plan	<ul style="list-style-type: none">La longitud del ciclo semafórico, la longitud de la fase de las diferentes direcciones, la longitud de división y el enclavamiento se ingresan en función del plan de tiempo de la señal de semáforo.	<ul style="list-style-type: none">Secretaria de Movilidad de la entidad territorial
Modificación del plan de semaforización.	<ul style="list-style-type: none">Mediante esta funcionalidad, la fase de la señal tráfico de entrada para diferentes planes puede modificarse.	
Configuración de grupos de intersección	<ul style="list-style-type: none">Los grupos de intersección se gestionan para aplicar el plan de fase semafórica y el enclavamiento.	
Gestión del estado operativo.	<ul style="list-style-type: none">Se gestiona el historial de estado operativo del controlador y el detector.	
Transmisión del plan de semáforo	<ul style="list-style-type: none">Se transmiten los planes de fase para descargar al controlador.	
Recepción de registros de operación y resultados de inspección.	<ul style="list-style-type: none">Se reciben los registros de operación generados por el controlador y los resultados de la inspección del controlador.	
Monitoreo y gestión de operación de fase	<ul style="list-style-type: none">Se gestionan los registros de operación de señal de semáforo recopilados del controlador.	<ul style="list-style-type: none">Secretaria de Movilidad de la entidad territorialEnte gestorEmpresa privada
Monitoreo y gestión de la operación de la señal (enclavamiento)	<ul style="list-style-type: none">El monitoreo se realiza para ver si los grupos de intersección están realmente enclavados de acuerdo con el registro de operación de la señal recopilada y el tiempo de sincronización.	
Control de tiempo de señal basado en TOD	<ul style="list-style-type: none">El centro, que cumple con la condición, activa las señales e implementa módulos de acuerdo con el tiempo de la señal descargada.	



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Control manual	<ul style="list-style-type: none">• Cuando se necesita control especial o control manual, el personal operativo en el campo puede ajustar las señales de semáforo.	
Determinación del control de actuación.	<ul style="list-style-type: none">• El control de actuación de la fase se determina en función de la información recopilada por el detector.	
Rendimiento del control de actuación	<ul style="list-style-type: none">• Cuando se cumple la condición de control de actuación, la fase del flujo de movimiento se termina antes de tiempo o se omite.	
Terminación del control de actuación.	<ul style="list-style-type: none">• El control de actuación finaliza cuando existe una condición para dicha finalización.	
Generación de registros de control de actuación.	<ul style="list-style-type: none">• Se producen resultados de control de actuación.	<ul style="list-style-type: none">• Secretaria de Movilidad de la entidad territorial• Ente gestor• Empresa privada
Función de control local (fuera de línea)	<ul style="list-style-type: none">• Cuando no es posible comunicarse con el centro, las señales se operan según un plan de tiempo de señal preestablecido.	
Generación de registros de operación de señal.	<ul style="list-style-type: none">• Se genera el estado detallado de cada operación de señal (incluido el control de actuación).	
Función de accionamiento de señal	<ul style="list-style-type: none">• Los datos de actuación de la señal de tráfico se transmiten realmente a unidades de señal de tráfico individuales.	
Función de parpadeo / parpadeo	<ul style="list-style-type: none">• Cuando el controlador funciona mal, todas las señales parpadearán.	
Aporte del personal de campo	<ul style="list-style-type: none">• El plan de tiempo necesario se puede ingresar en el campo en caso de falla de comunicación.	<ul style="list-style-type: none">• Secretaria de Movilidad de la entidad territorial• Ente gestor• Empresa privada
Función de sincronización de tiempo	<ul style="list-style-type: none">• Se establece el tiempo de referencia.	
Función de inspección del controlador	<ul style="list-style-type: none">• El controlador inspecciona internamente los problemas de los componentes.	
Descarga de fase de señal	<ul style="list-style-type: none">• Se recibe el plan de tiempo de señal establecido por el centro.	



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Transmisión del estado anormal del controlador	<ul style="list-style-type: none">Los resultados de la inspección del controlador se transmiten al centro.	
Transmisión de registros de control de actuación	<ul style="list-style-type: none">Los resultados de control de actuación informados (resultados de visualización de fase de señal) se transmiten al centro.	
Transmisión de registros de operaciones	<ul style="list-style-type: none">Los registros de operación de la señal generada se transmiten al centro.	
Recolección de información del vehículo	<ul style="list-style-type: none">Se recogen los pasos de vehículos en la carretera con detector.	
Transmisión de la información recopilada.	<ul style="list-style-type: none">La información recopilada del vehículo se transmite al controlador.	
Unidad de señal de tráfico	<ul style="list-style-type: none">El tiempo de señal del controlador se muestra realmente en las unidades de señal de tráfico.	

18.6. Servicio de gestión de siniestros viales inesperados

Este servicio es para minimizar los daños y la congestión del tráfico causados por accidentes de tránsito a través de una pronta respuesta.

Tabla 18 Descripción de funciones del servicio gestión de accidentes de tránsito y sus actores

Nombre de funciones	Descripción de funciones	Actores
Recepción del informe de accidente de tránsito	<ul style="list-style-type: none">Se reciben informes de “siniestros” de comunicadores SOS instalados en la ruta, teléfonos de emergencia, patrulleros, informantes, empresas privadas (Wave), etc.	<ul style="list-style-type: none">Operador de tráficoEnte gestorCentro de controlCTI (Cuerpo de Investigación Técnica), policía, departamento de bomberos, empresa de
Detección de accidentes de tránsito	<ul style="list-style-type: none">El centro detecta los “siniestros” mediante CCTV	
Confirmación de accidentes de tránsito	<ul style="list-style-type: none">Cualquier “siniestro” reportado o detectado por el centro es confirmado por el operador.	
Generación de información	<ul style="list-style-type: none">El centro genera información (filmaciones y registro de “siniestros”) relacionada con “siniestros” confirmados.	



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

sobre accidentes de tránsito		servicios de remolque
Monitoreo del progreso del accidente de tránsito	<ul style="list-style-type: none">El operador controla el progreso del “sinistro” mediante CCTV.	
Determinación de contramedidas	<ul style="list-style-type: none">Las contramedidas o el nivel de respuesta se determinan de acuerdo con la contra estrategia y el escenario establecido.	
Gestión del flujo de tráfico.	<ul style="list-style-type: none">El nivel de respuesta se determina en función de la contra estrategia establecida y los mensajes de control se proporcionan a través de los medios de información.	
Manejo de accidentes de tránsito	<ul style="list-style-type: none">Se despacha personal para el manejo de “sinistros”.	
Cooperación con agencia relacionada	<ul style="list-style-type: none">La información relacionada con el “sinistro” se proporciona a la agencia relacionada.La solicitud de manejo (cooperación) se envía a la agencia relacionada.	
Confirmación al cierre del caso accidente de tránsito	<ul style="list-style-type: none">El operador confirma la finalización del manejo del “sinistro” utilizando CCTV.	
Producción de información sobre accidentes de tránsito	<ul style="list-style-type: none">La información del “sinistro” se produce actualizando la información del “sinistro” producida inicialmente con detalles como la ubicación del “sinistro”, el tiempo requerido para el manejo, la descripción del manejo, el grado de daño, etc.	

18.7. Servicio de pago electrónico de pasaje para transporte público

Este servicio permite el cobro de tarifas de transporte público por medios electrónicos.

Tabla 19 Descripción de funciones del servicio pago electrónico de pasaje para transporte público y sus actores



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Nombre de funciones	Descripción de funciones	Actores
Detección de medios de pago	<ul style="list-style-type: none">• Cuando el pasajero aborda el transporte público, el pago de la tarifa se realiza por los medios definidos por los actos administrativos del Ministerio de Transporte. Esto significa que se reconoce la comunicación con el dispositivo de cobro.	<ul style="list-style-type: none">• Ente gestor• SiGT• Empresa privada encargada de la recaudación de tarifas
Cálculo de tarifa	<ul style="list-style-type: none">• Se proporciona información para permitir el cobro de la tarifa después de calcular la tarifa en función de la información recopilada de los medios de pago y la tabla de tarifas.	
Colección de tarifa	<ul style="list-style-type: none">• La tarifa de transporte público se recauda utilizando los medios de pago.	
Clasificación de medios de pago tipo	<ul style="list-style-type: none">• El tipo de medio de pago detectado se clasifica en prepago y pago diferido.	
Comprobación del saldo de la tarjeta prepaga	<ul style="list-style-type: none">• Se verifica el saldo de la tarjeta prepaga y se solicita el débito de la tarifa calculada.	
Débito de tarifa	<ul style="list-style-type: none">• El importe de la tarifa se carga normalmente.	
Error	<ul style="list-style-type: none">• La tarifa no se carga en caso de saldo negativo o cuando no es posible debitar el monto de la tarifa.	
Aprobación de tarjeta diferida	<ul style="list-style-type: none">• Se envía información sobre la solicitud de aprobación para el pago de la tarifa calculada y la aprobación o no aprobación de dicha solicitud.	
Aprobación del pago de la tarifa.	<ul style="list-style-type: none">• El pago de la tarifa se aprueba según la información de aprobación.	
No aprobación del pago de la tarifa	<ul style="list-style-type: none">• El pago de la tarifa no se aprueba según la información de no aprobación.	
Gestión de la información del historial de pagos de tarifas	<ul style="list-style-type: none">• La información sobre la recolección de la tarifa de transporte público se administra y analiza.	



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Visualización de resultados de procesamiento	<ul style="list-style-type: none">Se muestra información sobre la tarifa y el saldo procesados normalmente (tarjeta prepaga).	
--	---	--

18.8. Servicio de control de infracción de exceso de velocidad

Este servicio busca ayudar a mejorar el cumplimiento del conductor con los límites de velocidad mediante la detección y el procesamiento de vehículos que violan los límites de velocidad y se emiten avisos para el pago de multas.

Tabla 20 Descripción de los servicios de control de infracción de exceso de velocidad y actores

Nombre de funciones	Descripción de funciones	Actores
Detección de la velocidad de los vehículos que pasan.	<ul style="list-style-type: none">La velocidad de desplazamiento (velocidad puntual) de los vehículos que pasan por la sección se calcula utilizando el detector.	<ul style="list-style-type: none">Secretaría de Movilidad de la entidad territorialDITRA
Determinación de violación de límite de velocidad	<ul style="list-style-type: none">Los vehículos que violan el límite de velocidad se determinan comparando la velocidad de los vehículos que pasan y el límite de velocidad de la sección.	
Función de disparo (detector)	<ul style="list-style-type: none">El detector envía la señal del obturador a la cámara para adquirir velocidad e imagen fija del vehículo que pasa por la sección.	
Función de captura de imágenes fijas	<ul style="list-style-type: none">Cuando hay una señal de disparo, se almacenan los datos de imágenes fijas del área predeterminada.	
Función de recorte de imagen fija	<ul style="list-style-type: none">Solo se extrae el área de la placa de la imagen fija recopilada de los vehículos que violan el límite de velocidad.	
Reconocimiento del número de placa	<ul style="list-style-type: none">De la imagen extraída del área de la placa, se reconoce la información de la placa.	
Transmisión al centro	<ul style="list-style-type: none">La información recopilada sobre los vehículos que violan el límite de velocidad se transmite al centro.	<ul style="list-style-type: none">Secretaría de Movilidad de la entidad territorial
Búsqueda del historial del vehículo.	<ul style="list-style-type: none">Se pueden buscar datos de historial de vehículos que violen el límite de velocidad	



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

		<ul style="list-style-type: none">• DITRA• RUNT
Cálculo de la sanción	<ul style="list-style-type: none">• La sanción se calcula de acuerdo con la información recopilada, teniendo en cuenta el procedimiento señalado en la Ley.	<ul style="list-style-type: none">• SIMIT (Sistema Integrado de información sobre Multas y por Infracciones de Tráfico)• RUNT• Secretaria de Movilidad de la entidad territorial
Procesamiento de datos	<ul style="list-style-type: none">• Los datos necesarios para informar la penalización, como la información sobre el vehículo que infringe el límite de velocidad (número de placa), la velocidad del vehículo, los datos de imágenes fijas, etc., se procesan y gestionan (integración de datos).	<ul style="list-style-type: none">• Entidad territorial SILITT (Sistema SIT)
Emisión de aviso	<ul style="list-style-type: none">• Se emite un aviso de multa por vehículos que violan el límite de velocidad.	<ul style="list-style-type: none">• Secretaria de Movilidad de la entidad territorial
Notificación de vehículo con alguna alerta	<ul style="list-style-type: none">• Función de retroalimentación para anomalías como resultado de la búsqueda del historial del vehículo.	
Gestión de datos recopilados.	<ul style="list-style-type: none">• Los datos procesados se almacenan y gestionan utilizando la tabla preestablecida para los datos.	
Monitoreo de la condición del controlador	<ul style="list-style-type: none">• Se verifican condiciones anormales como error o mal funcionamiento del controlador.	
Ajuste de umbral	<ul style="list-style-type: none">• El administrador puede cambiar el límite de velocidad de la carretera haciendo modificaciones en la configuración del sistema.	

18.9. Servicio de vigilancia de carriles exclusivos de auto-bús

Este servicio es para ayudar a mejorar el cumplimiento del conductor mediante la detección de vehículos en violación del carril exclusivo para autobuses, el procesamiento de información sobre violaciones y la emisión de avisos para el pago de



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

multas.

Tabla 21 Descripción de funciones del servicio vigilancia de carriles exclusivos para autobús y sus actores

Nombre de funciones	Descripción de funciones	Actores
Detección de vehículos que pasan	<ul style="list-style-type: none">Los vehículos que pasan por la sección se detectan mediante un detector	<ul style="list-style-type: none">Secretaria de Movilidad de la entidad territorial
Determinación de violación de carril exclusivo de autobús	<ul style="list-style-type: none">Los vehículos a los que se les permite usar carriles exclusivos para autobuses se clasifican, y la violación se determina en función de dicha clasificación	
Filmación de video	<ul style="list-style-type: none">Se filman videos de vehículos que pasan	
Función de captura de imágenes fijas	<ul style="list-style-type: none">Cuando hay una señal de disparo, se almacenan los datos de imágenes fijas del área predeterminada	
Función de recorte de imagen fija	<ul style="list-style-type: none">Solo se extrae el área de la placa de la imagen fija recopilada de vehículos que violan el carril exclusivo para autobuses	
Reconocimiento del número de lugar de la licencia	<ul style="list-style-type: none">De la imagen extraída del área de la placa, se reconoce la información de la placa	
Transmisión al centro	<ul style="list-style-type: none">La información recopilada sobre los vehículos que violan el carril exclusivo para autobuses se transmite al centro	<ul style="list-style-type: none">Secretaria de Movilidad de la entidad territorialRUNT
Búsqueda del historial del vehículo.	<ul style="list-style-type: none">Se pueden buscar datos del historial de vehículos que violen el carril exclusivo del autobús	
Procesamiento de datos de violación	<ul style="list-style-type: none">Los datos necesarios para informar la penalización, como la información sobre el vehículo que viola el carril exclusivo del autobús (número de placa), datos de imágenes fijas, etc., se procesan y gestionan.	<ul style="list-style-type: none">Secretaria de Movilidad de la entidad territorial



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Nombre de funciones	Descripción de funciones	Actores
Emisión de aviso	<ul style="list-style-type: none">Se emite un aviso de pago de multa para vehículos que violen el carril exclusivo para autobuses.	
Notificación de vehículos con alguna alerta	<ul style="list-style-type: none">Función de retroalimentación para anomalías como resultado de la búsqueda de vehículos.	
Gestión de datos recopilados.	<ul style="list-style-type: none">Los datos procesados se almacenan y gestionan utilizando la tabla preestablecida para los datos.	
Monitoreo de la condición del controlador	<ul style="list-style-type: none">Las condiciones anormales del detector y el controlador son monitoreadas y manejadas.	

18.10. Servicio de apoyo a la administración de vehículos de carga

De acuerdo con la norma ISO 14813 este servicio aborda la gestión de operaciones de vehículos comerciales, gestión de los precios mínimos de referencia y flotas; las actividades que agilizan el proceso de autorización de carga en los límites nacionales y jurisdiccionales y agilizan los traslados transversales a carga autorizada.

Tabla 22 Descripción de funciones del servicio apoyo a la administración de vehículos de carga y sus actores

Nombre de funciones	Descripción de funciones	Actores
Gestión integrada de datos de tráfico	<ul style="list-style-type: none">La información del tráfico por carretera y la información del transporte público se gestionan de manera integrada.	SigCarga, Waze
Gestión de datos adicionales	<ul style="list-style-type: none">El operador actualiza y almacena datos al recibir informes de eventos (accidentes automovilísticos, deslizamientos de tierra, inundaciones, etc.) de informantes.Las rutas óptimas en tiempo real se calculan y proporcionan utilizando los datos del evento.	Conductor, operador, SigCarga, DITRA, Waze, Twitter, INVÍAS
Interfaz de controlador	<ul style="list-style-type: none">La información sobre el estado del tráfico se muestra en la OBU o en los teléfonos móviles.	Conductor



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Nombre de funciones	Descripción de funciones	Actores
Suministro de información para conductores	<ul style="list-style-type: none">La información solicitada por los conductores se proporciona utilizando información de tráfico e información adicional.Los datos necesarios, como la información de tráfico integrada y los datos adicionales, etc., deben vincularse con el centro de información nacional.	Centro de tráfico, Usuarios
Búsqueda y recolección relacionada con la operación del estacionamiento combinado del centro de transporte	<ul style="list-style-type: none">El estacionamiento conectado al centro de transporte combinado informa la hora específica en que los vehículos generalmente ingresan/salen del estacionamiento.El propósito principal para registrar dicha información es calcular el costo logístico, incluido el tiempo de espera.	Administrador del centro de transporte combinado, conductor, Empresa de transporte.
Producción y búsqueda de registros de operaciones integradas	<ul style="list-style-type: none">Informes combinados del centro de transporte (información de plan de transporte) e información de ejecución (de transporte) o cancelación de calendarios (de transporte) anunciado por las compañías de transporte.El transportista utiliza la información del horario (de transporte) para recoger o entregar mercancías del centro de transporte combinado.Todos los medios de transporte vinculados por un contrato con el centro de transporte combinado deben tener estas funciones.	Administrador del centro de transporte combinado, transportista, empresa de transporte, cliente.
Informe de la situación de los eventos en el centro de transporte combinado	<ul style="list-style-type: none">Los usuarios del centro de transporte combinado pueden informar la falta de disponibilidad del centro.	Administrador del centro de transporte combinado, transportista, empresa de transporte, cliente.



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Nombre de funciones	Descripción de funciones	Actores
Comprobación del requisito de la fecha de entrada de la puerta	<ul style="list-style-type: none">Todos los centros de las instalaciones relacionados con el viaje verifican si los conductores tienen todos los certificados requeridos para transportar la carga de los consignatarios.	Centro de administración, conductor
Establecimiento de un plan de viaje	<ul style="list-style-type: none">La información se produce para respaldar el proceso de toma de decisiones para establecer el plan de viaje (hora de salida, ruta óptima) según la solicitud de los usuarios.	Administrador, empresa de transporte de mercancías, conductor.
Cálculo de ruta óptima	<ul style="list-style-type: none">Se calcula la ruta óptima desde el punto de partida hasta el destino.	Empresa de transporte de carga, conductor
Suministro de información para conductores	<ul style="list-style-type: none">La información necesaria mientras se conduce se puede recibir en tiempo real.	Conductor
Identificación de la ubicación del vehículo	<ul style="list-style-type: none">La ubicación del camión se puede identificar en tiempo real mediante GPS, etc.	SigCarga, empresa de transporte de carga
Transmisión de información del vehículo	<ul style="list-style-type: none">La información como la ruta de viaje de los vehículos, el tiempo de viaje, la situación del evento, etc. se transmite a la empresa de transporte.	SigCarga, empresa de transporte de carga
Recolección de información del vehículo	<ul style="list-style-type: none">Los datos de los registros de viaje que permiten el seguimiento de vehículos se proporcionan a la empresa de transporte.	SigCarga, empresa de transporte de carga
Seguimiento de la ubicación del vehículo	<ul style="list-style-type: none">La ubicación y el estado de los vehículos se pueden rastrear en tiempo real mediante GPS, etc.	SigCarga, empresa de transporte de carga

19.Hoja de Ruta de implementación de los servicios SIT

El gobierno nacional, los diferentes entes territoriales, las empresas públicas y privadas que prestan servicios relacionados al transporte y las TIC, tienen intereses en el sistema de tráfico y los servicios SIT que se introducirán en Colombia. Por esto, para una efectiva implantación y operación de SIT, es necesario predefinir las prioridades para su introducción en diversos aspectos como los espaciales, los temporales, los contenidos de servicio, y la jerarquía de servicios (sistema). Todos



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S* de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

estos elementos se discuten en los siguientes apartes.

19.1. División espacial de los servicios

Para implementar el Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte (SIT), dividimos geográficamente el territorio de Colombia en busca de garantizar el establecimiento y la expansión del plan por etapas. Para esto se propone:

20. Establecimiento por fases: primero establecer los servicios en áreas metropolitanas, luego en municipios grandes, medianos y finalmente pequeños. Expansión de servicios: primero se establecerán los servicios básicos, luego los servicios avanzados y finalmente los servicios de próxima generación. Para efectos de estas fases se entienden como servicios básicos los siguientes: Control semaforico en tiempo real, Detección de infracciones de tráfico, Gestión de incidentes, Proveer Información de trafico antes del viaje, Proveer información de tráfico mientras el viaje, Provisión de información para transporte público, Gestión de operaciones de transporte público, Pago electrónico de peajes, Pago electrónico para transporte público y Soporte a la gestión de vehículos de carga.

21. Para el dominio espacial se establecen 4 unidades de jerarquía que se describen a continuación:

- Unidad a nivel nacional
 - *Definición:* Es una unidad para la gestión de control integrado de todo el país
 - A este nivel, se recopila, vincula, integra y proporciona la información sobre las condiciones del tráfico, la gestión de accidentes de tránsito, la operación del transporte público, etc., de todo el país.
 - Esta unidad se establece para permitir el suministro de información de tráfico e información de viajes en tiempo real para todo el país.
- Unidad regional
 - *Definición:* Es una unidad integrada no administrativa para la gestión del control integrado de múltiples áreas y que se considera razonable en términos de aspectos técnicos, aplicativos, legales y socioculturales. Así mismo, incluye las unidades regionales lógicas que están formadas por diferentes zonas.
 - Este es un elemento intermedio para aliviar los problemas en la estructura regional que pueden tener lugar cuando una rígida subestructura del sistema administrativo se conecta directamente con la unidad nacional del proyecto.
- Unidad de carreteras intermunicipales
 - *Definición:* Es una unidad de operación y gestión del sistema para



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S* de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

el control y la gestión independiente de las carreteras intermunicipales y se considera razonable en términos de aspectos técnicos, de aplicación y legales.

- Secciones de operación de carreteras nacionales (ANI, INVIAS)
- Unidad municipal
- *Definición:* Es un dominio de control y gestión en tiempo real de una unidad integrada para el control integrado y la gestión de múltiples unidades básicas que se consideran razonables en términos de aspectos técnicos, de aplicación y legales. Corresponde a los municipios actualmente definida por el sistema administrativo nacional.

En este proyecto, las áreas de servicio de SIT se dividen en secciones urbanas y de carreteras nacionales considerando el establecimiento por etapas, la interconectividad y la expansión de los servicios.

- Selección de las áreas de servicio SIT para la sección urbano.
- La unidad básica para la implementación del proyecto SIT para la sección urbana son los municipios. Los servicios de SIT se establecen por ciudad y se debe formular un plan maestro de SIT separado para cada una.
- Teniendo en cuenta el hecho de que SIT se introducirá en las áreas metropolitanas por población, se seleccionan las 32 ciudades de primer grado como área de instalación inicial de servicios SIT⁴, descritas en la tabla 33.
- Selección de área de los servicios de SIT en carreteras nacionales

La unidad básica para la implementación de proyectos SIT para las carreteras nacionales es cada una de las rutas de las carreteras nacionales. Las áreas de servicio de SIT se establecen por ruta única.

Tabla 23 Clasificación de vías en Colombia

Clasificación		Longitud (km)	Porcentaje (%)
Red nacional de carreteras		206.708	100,0
Trayectos revisados	Operada por ANI	12.251	6,0
	Operada por INVIAS	27.577	13,0
	Subtotal	39.825	19,0

Fuente: Agencia Nacional de Infraestructura – ANI, Instituto Nacional de Vías – INVIAS, Grupo Apoyo a las Regiones (PVR) – Dirección de

⁴ Basado en datos de categorización municipal de DNP consultada en diciembre 22 de 2020 - <https://terridata.dnp.gov.co/index-app.html#/perfiles/>, Categorías Especial y Primera, Ley 1551 de 2012



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Infraestructura – Ministerio de Transporte.

Debido a la cantidad de las rutas nacionales, se requiere un enfoque estratégico para el establecimiento de los servicios SIT. En este Plan Maestro la prioridad de las rutas se determina de acuerdo con los criterios establecidos en la tabla 24.

Tabla 24 Método para seleccionar las rutas objetivo del Plan Nacional de SIT en Vías Nacionales

División	Contenidos	Puntos
Ciudades vinculadas	Ciudades objetivo con rutas especiales que conectan ciudades	1 punto por 1 ciudad vinculada
Volumen de tráfico	Basado en el 15% superior del volumen de tráfico (12,000 unidades / día)	1 punto si el volumen de tráfico está por encima del valor estándar
Funciones de carretera	Basado en la Ley de 1682 de 2013	1 punto para caminos logísticos estratégicos

Las carreteras con 4 puntos o más se configuran como el área nacional de servicios SIT. Bajo este criterio, se seleccionan las 14 rutas que cubren 1,245.01km.

La ilustracion 11 muestra la jerarquía espacial del proyecto y se indica el alcance espacial definido.

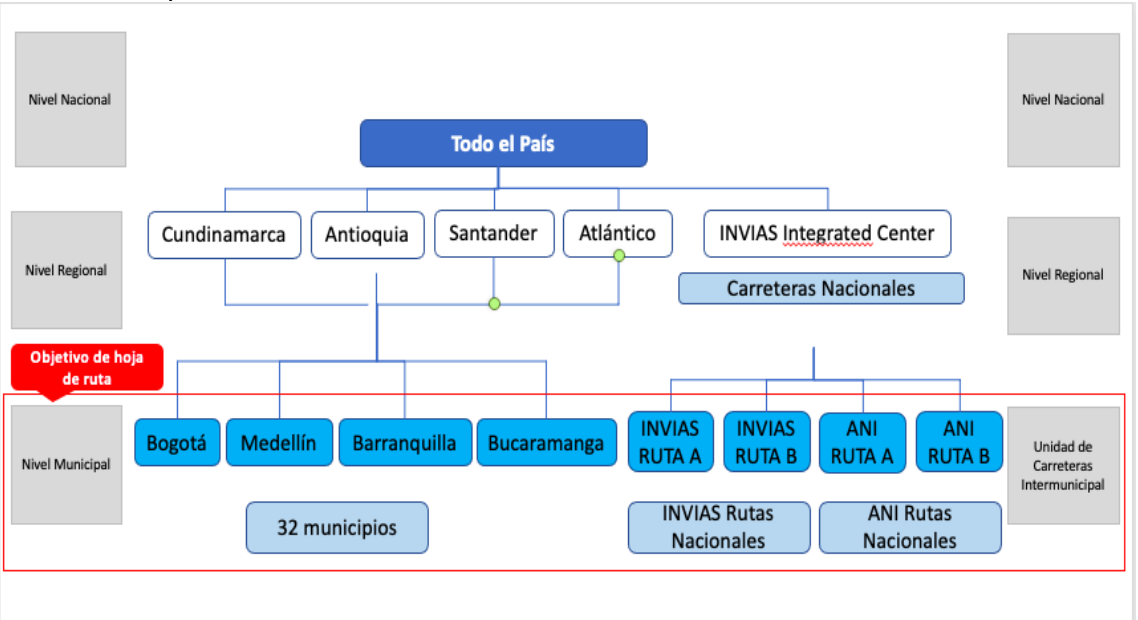


Ilustración 11 Jerarquía de dominio espacial



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

22. Estrategias para establecer servicios SIT

Funcionalmente el plan desplegará los servicios SIT por fases. El corto plazo corresponde a la fase de construcción del fundamento, y el mediano y largo plazo corresponden a las fases de crecimiento y difusión. Para este plan, las carreteras intermunicipales y las unidades regionales corresponden al corto plazo y las unidades municipales y nacionales corresponden al mediano y el largo plazo.

De la misma manera, se presentan en detalle estrategias para carreteras intermunicipales y unidades regionales que corresponden a la fase de construcción de la base, el corto plazo. Contrario a lo anterior, las estrategias y los planes de mediano y largo plazo que corresponden a la fase de crecimiento y difusión se presentarán en un marco amplio.

23.Hoja de ruta para servicios SIT en Carreteras Nacionales

23.1. Estrategias para establecer servicios SIT en carreteras nacionales por fases

Las estrategias de los siguientes servicios se presentan en la Tabla 25 integrado el nombre del servicio con el área de aplicación y la fase en donde se llevará a cabo su despliegue.

Tabla 25 Estrategia para establecer los servicios SIT en carreteras nacionales por fase

Clasificación		Corto plazo (2021~2023)	Mediano y largo plazo (2024~2031)
Meta		Fase para establecer el fundamento	Fase de crecimiento y difusión
		Establecer las bases para introducir SIT a través de la implementación del servicio básico	<ul style="list-style-type: none">• Extender alcance a otras áreas para su establecimiento• Ampliar las funcionalidades de los servicios a corto plazo• Normalización o estandarización
Clasificación	Carreteras nacionales en municipios grandes	<ul style="list-style-type: none">• Construir y operar los servicios básicos• Expansión de los medios de recolección de información.	<ul style="list-style-type: none">• Extender el establecimiento de SIT y el alcance operativo• Integración de servicios con ciudades aledañas Introducción adicional de servicios de SIT avanzados



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Clasificación		Corto plazo (2021~2023)	Mediano y largo plazo (2024~2031)
	Carreteras nacionales en municipios medianos y pequeños	-	Establecer y operar servicios básicos de SIT enlazando con municipios grandes
Servicios	Control de semaforización en tiempo real	<ul style="list-style-type: none">Operar y ampliar la operación de TOD (Time Of Day) enlazando con sistemas de control de semaforización en tiempo real de municipios grandes	<ul style="list-style-type: none">Control e integración con las carreteras en zonas urbanas y rurales.Introducción del TRC(Traffic response control) en municipios grandesExtender la operación del TOD incluso en las carreteras conectadas a municipios medianos y pequeños
	Recaudo electrónico de peaje	<ul style="list-style-type: none">Operación y expansión del sistema de recaudo electrónico de peaje en las principales vías nacionales.	<ul style="list-style-type: none">Ampliar el alcance de introducción del servicioIntroducción de sistemas de peajes inteligentes
	Gestión de accidentes de tránsito	<ul style="list-style-type: none">Establecer en vías nacionales conectadas a municipios grandes	<ul style="list-style-type: none">Extender secciones operativas del sistema de gestión de “sinistros viales”Introducción del sistema a las principales carreteras nacionales conectadas a municipios medianos y pequeños
	Transporte público (gestión de operaciones, provisión de información, pago electrónico)	<ul style="list-style-type: none">Establecer sistemas de BIS y BMS en vías nacionales conectadas a ciudades grandes	<ul style="list-style-type: none">Extender el establecimiento de sistemas BIS y BMS incluso en vías nacionales conectadas con municipios medianos y pequeñosEstablecimiento y enlace de sistemas de recaudo electrónico (utilizando tarjeta de transporte público) para el transbordo entre medios de transporte publico



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Clasificación		Corto plazo (2021~2023)	Mediano y largo plazo (2024~2031)
Servicios	Provisión de información de tráfico	<ul style="list-style-type: none">Establecer sistemas para la provisión de información de tráfico en vías nacionales conectadas a municipios grandes	<ul style="list-style-type: none">Enlace e integración de información de tráfico que proviene de zonas urbanas y no urbanasExtender secciones para recopilar y provisionar informaciones del tráfico a vías nacionales conectadas a municipios medianos y pequeñosProvisión de información integrado de viaje
	Detección de infracción de exceso de velocidad	<ul style="list-style-type: none">Establecer sistemas para la detección de infracción de exceso de velocidad en carreteras nacionales conectadas a municipios grandes	<ul style="list-style-type: none">Añadir sistemas de la detección de violación de luz roja de un semáforoImplementar sistemas de la detección del exceso de velocidad a lo largo de la secciónIntroducir el sistema a las principales carreteras nacionales conectadas a municipios medianos y pequeños
	Apoyo a la gestión de vehículos de carga	<ul style="list-style-type: none">Establecer sistemas de apoyo a la gestión de vehículos de carga en carreteras nacionales conectadas a municipios grandes	

23.2. Selección de los trayectos objetivo

Las vías en Colombia tienen una extensión total de 206.708km (ver tabla 24), las secciones objetivo para implementar los servicios de SIT cubren un total de 39.825 km y corresponden a 188 vías. Estas secciones son operadas por ANI e INVÍAS. Para las secciones objetivo, el orden de construcción por fase se ha calculado.

Para desarrollar este plan de forma sistemática, se clasifican las jerarquías de las vías que forman carreteras troncales entre regiones, luego se establece una estrategia de gestión de SIT en cada etapa del plan determinando el alcance espacial del proyecto y vías objeto.

Las siguientes son las consideraciones efectuadas para realizar la tarea:

24. Con el fin de fortalecer el enlace entre las vías intermunicipales, 32



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

municipios locales descritos en la tabla 33 se consideran como las ciudades objetivo.

25. Criterios para seleccionar el alcance espacial y el trayecto objetivo:
- Nivel 1: Es una vía conectada a una ciudad con una población de 500,000 o más, entre las 32 ciudades objetivo. Cuenta con un volumen de tráfico diario de 12.000 vehículos o más y, generalmente, realiza una función de carretera arterial y corredor logístico
 - Nivel 2: Una vía conectada a las ciudades medias y pequeñas (con una población de 250,000 a 500,000) entre las 32 ciudades objetivo. Cuenta con un volumen de tráfico de 5,000 vehículos o más y, generalmente, realiza una función de carretera arterial y corredor logístico.
 - Nivel 3: Una vía conectada a otras ciudades, excluidas las ciudades que pertenecen a los niveles 1 y 2 y, generalmente, realiza la función de carretera arterial, corredor logístico, y/o vía alternativa.
26. Para cada vía, se investigaron las condiciones y características de la vía. Por ejemplo, sección, extensión, volumen de tráfico, ciudad conectada, función de la vía, número de estaciones de peaje, etc. Luego, se seleccionaron las vías objetivo en donde se van a implementar los servicios SIT por cada etapa con los criterios expuestos en la Tabla 26.

Tabla 26 Metodología de cálculo para seleccionar tramos objetivo para establecer SIT en carreteras nacionales

Criterio	Valor	Puntaje	Observación
Población del municipio conectado	Grado “Especial”	Gana 1 punto por un municipio conectado	No se estiman las poblaciones en vías que no se conecta directamente a los 32 municipios seleccionados inicialmente.
Volumen de trafico	Superior a 12.000 vehículos / Día	Gana 1 punto	
Función de vía	Vías Primarias y/o Corredores logísticos	Gana 1 punto	

Fuente: elaboración propia

Basándonos en los puntajes calculados para cada vía, se seleccionaron vías con 4 o más puntos como las vías objetivo para establecer los servicios de SIT. Las otras vías, aquellas con 2 o más puntos se deberán revisar como parte de la actualización del plan.

El resultado del proceso se muestra en la Tabla 27

RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Tabla 27 Resultado de selección de trayectos objetivo para establecer el SIT en carretera nacional por fase

Contenido	Observación
Total 14 tramos incluido el tramo Honda - Villeta – Tobia Grande - Bogotá D.C.	Sección de proyecto piloto incluida

	Num .	Carril	Notas
	1	5008	Sección de proyecto piloto
	2	4004	
	3	4005	
	4	4003	
	5	6206	
	6	45A04	
	7	45A07	
	8	5501	
	9	6206	
	10	90BL C	
	11	9005	
	12	6602	
	13	7007	

Ilustración 12 Rutas de establecimiento de servicios SIT priorizados para las vías nacionales

Los tramos seleccionados para implementarse son los presentados en la Tabla 28.



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Tabla 28 Tabla de situación actual de los tramos seleccionados para establecer servicios de SIT

Código	Tramo	Longitud(Km)		Número de estaciones	Tramo detallado	Volumen de tráfico diario		Municipio conectado (los 32 Municipios)	Función de vía
		INVIAS	ANIS			Total	Vehículo de carga		
5008	Honda - Villeta - Tobiagrande - Bogotá D.C.	59	89	3	Siberia - La Punta		3.263	Bogotá	Corredor Logístico de Importancia Estratégica Bogotá - Barranquilla
					La Punta - T Del Rosal		2.926		
					T Del Rosal - La Vega		2.342		
					Villeta - La Vega		1.868		
					Villeta - Puerto Bogotá		3.654		
4004	Ibagué (Puente Blanco) - Cruce Ruta 45 (Espinal)		38	1	Mirolindo Picalena	-17.892	2.011	Ibagué	Corredor Logístico de Importancia Estratégica Bogotá - Cali
					Mirolindo - Buenos Aires	-	-		
					Buenos Aires - Gualanday	-	6.570		
					Gualanday Chicoral	-	-		
					Cruce Ruta 40 - La Tambora	-	629		-
4005	Girardot - Silvania - Bogotá D.C. (Bosa)		123	2	El Paso - Girardot	-	1.175	Ibagué, Bogotá	-
					Melgar - El Paso	-	-	-	Corredor Logístico de Importancia Estratégica Bogotá - Cali
					Fusagasugá Melgar	-	7.587	Bogotá, Soacha	
					Te Del Salto- Fusagasugá	-	7.917		
					Soacha-Te Del Salto	35.862	9.830		
4003	Armenia - Ibagué	50	30	1	Calarca Cajamarca	-7.535	3.320	Ibagué	Corredor Logístico de Importancia Estratégica Bogotá - Cali
					Cajamarca Ibague	-	-		Importancia Estratégica Bogotá - Cali



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Código	Tramo	Longitud(Km)		Número de estaciones	Tramo detallado	Volumen de tráfico diario		Municipio conectado (los 32 Municipios)	Función de vía
		INVÍAS	ANIS			Total	Vehículo de carga		
6206	Cisneros - Puerto Olaya Cruce Ruta 45	-5	110	2	Barbosa - Cisneros	-	-	Bello, Medellín	Corredor Logístico de Importancia Estratégica Medellín - Bucaramanga
					Porcecito Cisneros	-2.363	931		
					Cisneros - Puerto Berrio	-	806		
					Puerto Olaya Cruce Ruta 45	-	-	Bucaramanga	
45A04	Bogotá - Ubaté	-47	21	2	Calle 232 - La Caro	87.549	11.875	Chía Bogotá	Corredor Logístico de Importancia Estratégica Bogotá - Bucaramanga
					La Caro - Cajica	-	8.161		
					Cajica - Zipaquirá	-	7.239		
					Zipaquirá - Te Del Neusa	-	-	-	
					Te Del Neusa - Ubaté	-	4.233	-	
45A07	San Gil - Bucaramanga	-90	-	2	San Gil - Los Curos	-	2.391	Floridablanca Bucaramanga	Corredor Logístico de Importancia Estratégica Bogotá - Bucaramanga
					Los Curos Piedecuesta	-	3.551		
					Piedecuesta Floridablanca	-56.084	5.992		
					Florida Blanca Bucaramanga	-	1.206		
5501	Bogotá - La Caro - Tunja	-5	117	3	La Caro - Briceño	43.119	10.418	Bogotá Tunja	Corredor Logístico de Importancia Estratégica Bogotá - Tunja - Sogamoso - Aguazul
					Briceño Gachancipa	-	-		
					Gachancipa Sesquile	-	5.087		
					Sesquile - El Sisga	-	-		
					Sisga - Choconta	-	4.288		
					Choconta Villapinzon	-	-		
					Villapinzon Ventaquemada	-	3.695		



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Código	Tramo	Longitud(Km)		Número de estaciones	Tramo detallado	Volumen de tráfico diario		Municipio conectado (los 32 Municipios)	Función de vía
		INVIAS	ANI			Total	Vehículo de carga		
					Ventaquemada - Tunja	-	3.732		
9006	Cartagena - Sabanalarga - Barranquilla	-	10	-	Galapa - Barranquilla	-	2.905	Barranquilla - Cartagena	-
					Baranoa - Galapa	-	1.805		-
					Sabanalarga - Baranoa	-	4.223		-
					Te De Isabel Lopez - Sabanalarga	-	2.961		-
					Puerto Zulia - Te De Isabel Lopez	-	2.963		-
					Santa Catalina - Puerto Zulia	-	1.985		-
					Te De Santa Rosa - Santa Catalina	-	2.494		-
					Cartagena - Te De Santa Rosa	13.754	3.207		-
90BLC	Variante de Cartagena y accesos		10	-	Variante Cartagena	14.765	3.689		-
9005	San Onofre - Cartagena	-	98,81	3	Turbaco - Cartagena	16.598	1.701	Cartagena	Corredor Logístico de Importancia Estratégica Bogotá - Barranquilla
					Arjona - Turbaco	-	944		
					Cruz Del Viso - Arjona	-	2.641		
					María La Baja - Cruz Del Viso	-	1.060		-
					San Onofre - María la Baja	-	946		-
6602	Cruce Ruta 45 (Lasión Fortuna) - Bucaramanga	Concepción - Departament al	60,41	2	La Lizama - La Renta	-	1.587	Barranabermeja - Bucaramanga	Corredor Logístico de Importancia Estratégica Bogotá - Bucaramanga
					La Renta - Lebrija	-	1.786		
					Lebrija - Girón	-	2.398		



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Código	Tramo	Longitud(Km)		Número de estaciones	Tramo detallado	Volumen de tráfico diario		Municipio conectado (los 32 Municipios)	Función de vía
		INVÍAS	ANIS			Total	Vehículo de carga		
		19,90			Girón-Bucaramanga	48.354	6.838	Bucaramanga	
7007	Aguaclara-Ocaña	54,89	-	-	La Ondina-Seguro Social	24.196	1.645	Cúcuta	Corredor Logístico de Importancia Estratégica Bogotá - Barranquilla
					Rio De Oro-Ocaña	-	1.133		
					Platanal-Rio De Oro	-	1.031		
					Aguaclara-Platanal	-	950		
2504	Popayán-Cali	10,32	107,87	2	Jamundí-Crucero Pance	15.650	2.687	Cali	Corredor Logístico de Importancia Estratégica Bogotá - Cali
					Te De Villarrica-Jamundí	-	2.139		
					Santander De Quilichao- Te De Villarrica	-	3.184		
					Mondomo-Santander De Quilichao	-	3.235		
					Piendamo-Mondomo	-	2.854		
					Popayan-Piendamo	-	3.048		
5008	Honda Villeta - Tobiagrande - Bogotá D.C.	59	89	3	PUENTE EL CORTIJO-SIBERIA	48.024	9.825	Bogotá	Corredor Logístico de Importancia Estratégica Bogotá - Barranquilla

26.1. Selección de servicios a construir en cada tramo destinado a la primera fase

Los servicios presentados en la Tabla 29 son los que se van a implementar, la selección se realizó teniendo en cuenta las siguientes



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

consideraciones:

27. Pago de peaje electrónico: el servicio se introducirá en función de la disponibilidad de estaciones de peaje.
28. Los servicios de gestión de accidentes de tránsito y aplicación del límite de velocidad se introducirán teniendo en cuenta las características de la ruta (sección de la pendiente: pendiente longitudinal superior al 3%, longitud superior a 500 m)
29. Transporte público: introducción de BIS de área amplia en relación con el establecimiento de BMS / BIS de ciudades conectadas a mediano y largo plazo incluido el pago electrónico de la tarifa de transporte público.
30. Apoyo de la gestión de vehículos de carga: el servicio se introducirá en relación con la introducción del soporte de gestión de carga en el corredor logístico.

Tabla 29 Selección de servicios para cada ruta objetivo de la fase 1

Código de tramo	Control de semafización en tiempo real	Recaudo electrónico de peaje 1)	Gestión de accidentes de tránsito 2)	Sistema de gestión de autobús 3)	Sistema de información de autobús 3)	Recaudo electrónico de transporte público 3)	Provisión de información de tráfico	Detección de infracción de exceso de velocidad 2)	Detección de infracción de carril exclusivo de autobús 3)	Apoyo a la gestión de vehículos de carga 4)
5008	-	●	●	△	△	△	●	●	△	●
4004	-	●		△	△	△	●	-	△	-
4005	-	●	●	△	△	△	●	●	△	●
4003	-	●	-	△	△	△	●	-	△	-
6206	-	●	●	△	△	△	●	●	△	●
45A04	-	●	●	△	△	△	●	●	△	●
45A07	-	●	-	△	△	△	●	-	△	-
5501	-	●	●	△	△	△	●	-	△	●
9006	-	●	-	△	△	△	●	-	△	●
90BLC	-	●	-	△	△	△	●	-	△	●
9005	-	●	-	△	△	△	●	-	△	●
6602	-	●	-	△	△	△	●	-	△	●
7007	-	-	●	△	△	△	●	●	△	-
2504	-	●	●	△	△	△	●	-	△	●

Leyenda: ●: Servicio objetivo para implementar a corto plazo, △: Servicio objetivo para implementar a mediano y largo plazo (Se requiere revisión futura)



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

31.Prioridades para el plan anual de despliegue de los servicios
SIT en carreteras nacionales

En la Tabla 30, se muestran los criterios establecidos para definir el plan anual de implementación de los servicios, estos criterios siguen las prioridades identificadas en las encuestas de demanda al igual que el soporte a planes de orden nacional.

Tabla 30 Plan de introducción de servicios SIT por fase

Clasificación	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
Meta	<ul style="list-style-type: none">• Construir fundamento de SIT• Provisión de información de trafico	<ul style="list-style-type: none">• Gestión de riesgos (p.ej. accidente / desastre)• Control de violación de reglamento	<ul style="list-style-type: none">• Expansión funcional y espacial de los servicios a corto plazo (servicio a mediano y largo plazo)
Servicio objetivo	<ul style="list-style-type: none">• Control de semaforización en tiempo real• Recaudo electrónico de peaje• Provisión de información de trafico• Apoyo a la gestión de vehículos de carga	<ul style="list-style-type: none">• Gestión de accidentes de tránsito• Detección de infracción de exceso de velocidad• Detección de la infracción de carril exclusivo de autobús	<ul style="list-style-type: none">• Control de semaforización en tiempo real (TOD → TRC)• Gestión de la operación de transporte público, Provisión de información de transporte público y el Recaudo electrónico de transporte público (Establecimiento de un BIS de área amplia en relación con el SIT de la ciudad vinculada)

32. Plan anual para el establecimiento de servicios SIT en tra-
mos seleccionados

La construcción de un centro integrado de información de tráfico debe tener prioridad debido a que permite la integración de la información. Para ello se requiere un tramo de proyecto piloto de tipo banco de pruebas. La principal prioridad es introducir los servicios SIT en el tramo 5008 seleccionado como la sección del proyecto piloto y establecer el

RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Centro Integrado de Información de Tráfico. Los 13 tramos restantes se clasificaron de acuerdo con los siguientes criterios.

33. Para los 13 tramos, excluyendo el tramo 5008, donde se incluye la sección del proyecto piloto, los puntajes se calcularon en forma de porcentaje de acuerdo con los siguientes criterios de selección basados en el estado actual de las características del tramo.
- Población de la ciudad conectada
 - Volumen de tráfico
 - Proporción de tráfico de vehículos de carga
34. Luego de totalizar los puntajes calculados para cada ítem, los tramos se seleccionaron en orden, presentados en la Tabla 31, de la siguiente manera:
- 1ra construcción: el tramo cuyo puntaje total es superior a 30 puntos y corresponde al tramo objeto de proyecto piloto.
 - 2da construcción: el tramo cuyo puntaje total es igual o superior a 20 puntos
 - 3ra construcción: el tramo cuyo puntaje total es inferior a 20 puntos

Tabla 31 Resultado de selección de tramos a construir en orden

1ra construcción	2da construcción	3ra construcción
4 tramos	4 tramos	6 tramos
5008, 4005, 5501, 45A04 Total, 461km	6206, 45A07, 90BLC, 9006 Total 313.81km	4003, 6602, 2504, 9005, 7007, 4004 Total 470.2km

Fuente: elaboración propia

El plan anual de construcción donde se refleja el resultado de selección de servicios y tramos a introducir el SIT por fase es presentado en la ilustracion 12.



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

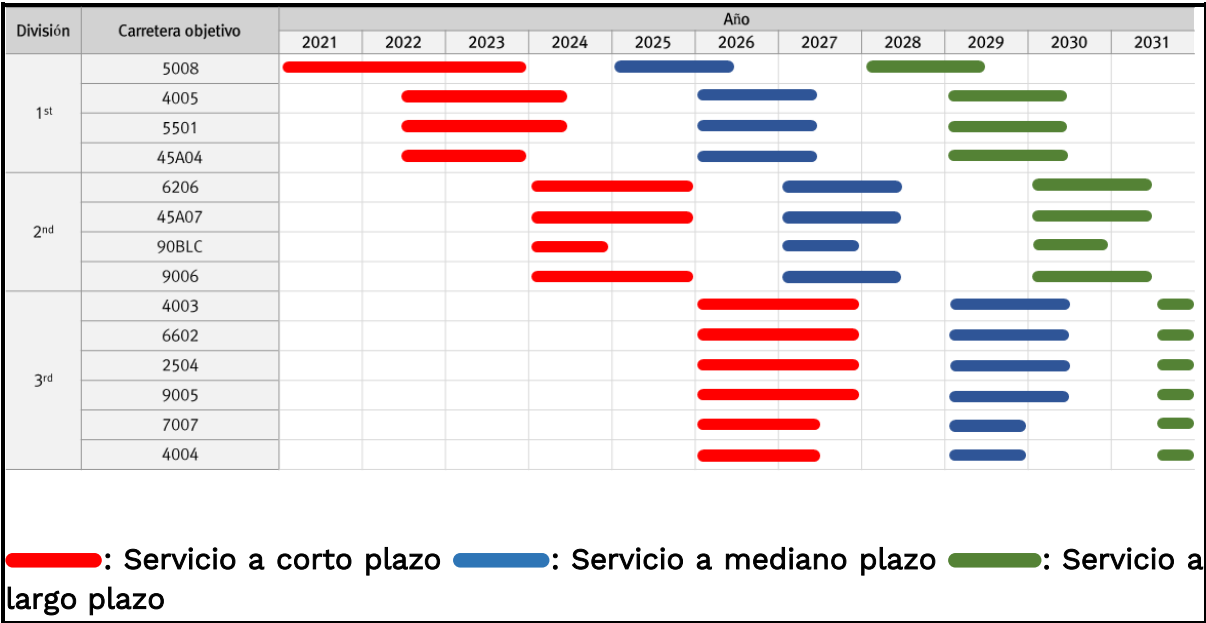


Ilustración 13 Plan anual de construcción de servicios SIT por tramo

35. Hoja de ruta de servicios SIT en municipios

35.1. Estrategias por fase para establecer servicios del SIT municipios

Las estrategias de corto plazo se enfocan en el establecimiento de los servicios básicos, y las del mediano y largo plazo se concentran en la ampliación de los servicios básicos y la construcción de los servicios avanzados. En la Tabla 32 se muestra la estrategia general de establecimiento de los servicios en municipios. La estrategia construida sigue las prioridades establecidas en las encuestas y las discusiones que se dieron con los diferentes actores estratégicos.

Tabla 32 Estrategia para establecer los servicios del SIT en municipios locales por fase

Clasificación	Corto plazo (2021~2023)	Medio y largo plazo (2024~2031)
Meta	Fase para establecer el fundamento	Fase de crecimiento y difusión
	Establecer el sistema de control de semafORIZACIÓN vial y proporcionar servicios básicos de SIT, de acuerdo	<ul style="list-style-type: none">• Extender áreas de establecimiento• Modernización de los servicios a corto plazo



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Clasificación		Corto plazo (2021~2023)	Medio y largo plazo (2024~2031)
		con su avance de construcción	
Clasificación Regional	Municipio grande	<ul style="list-style-type: none">• Construir y operar los servicios básicos• Ampliación de los medios de recopilación de información.	<ul style="list-style-type: none">• Extender el establecimiento de SIT y el alcance operativo• Integración de servicios con ciudades aledañas• Introducción adicional de servicios SIT avanzados
	Municipio mediano y pequeño		<ul style="list-style-type: none">• Establecer y operar servicios básicos de SIT enlazando con municipios grandes
Servicios	Control de semafORIZACIÓN en tiempo real	<ul style="list-style-type: none">• Operar y Ampliar la operación de TOD (Time Of Day) en línea en municipios grandes	<ul style="list-style-type: none">• Vincular los sistemas de municipios grandes y de vías conectadas con los de las ciudades satélite• Operación del TRC (Traffic response control) en municipios grandes• Extender la operación del TOD incluso en municipios medianos y pequeños
	Recaudo electrónico de peaje		<ul style="list-style-type: none">• Ampliación del servicio de pago basado en ETC (pago en estacionamiento, estación de servicio)
	Gestión de accidentes de tránsito	<ul style="list-style-type: none">• Establecer prioritariamente en carreteras principales de municipios grandes	<ul style="list-style-type: none">• Vincular los sistemas de municipios grandes y de vías conectadas con los de las ciudades satélite• Extender tramos operativos del sistema de gestión de “sinistros viales”• Introducción en las carreteras principales del municipios medianos y pequeños



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Clasificación		Corto plazo (2021~2023)	Medio y largo plazo (2024~2031)
	Transporte público	<ul style="list-style-type: none">• Construcción de servicios BIS, BMS prioritariamente en municipios grandes	<ul style="list-style-type: none">• Vincular los sistemas de municipios grandes y de vías conectadas con los de las ciudades satélite• Extender construcción de BIS y BMS en municipios medianos y pequeños• Establecimiento y enlace de sistemas de recaudo electrónico (utilizando tarjeta de transporte público) para el transbordo entre medios de transporte publico
	Provisión de información de trafico	<ul style="list-style-type: none">• Establecer el sistema prioritariamente en carreteras principales en municipios grandes	<ul style="list-style-type: none">• Integrar información de tráfico para el área urbana y regional.• Construir el sistema en las carreteras principales en ciudades pequeñas y medianas.• Integrar las informaciones del tráfico entre ciudades y carreteras nacionales.• Proporcionar información completa de viaje.
	Detección de infracción de exceso de velocidad	<ul style="list-style-type: none">• Introducir detectores de infracción de exceso de velocidad de punto en carreteras principales de ciudades grandes	<ul style="list-style-type: none">• Extender sistemas de detección y añadir sistemas de la detección de violación de luz roja de semáforo en intersecciones.• Introducir el sistema en municipios medianos y pequeños
	Detección de la infracción de carril exclusivo del autobús	<ul style="list-style-type: none">• Ciudades de SITM / SETP en las que se han instalado carriles exclusivos para autobuses.	<ul style="list-style-type: none">• Construir cuando se instale nuevo carril exclusivo del autobús.



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Clasificación		Corto plazo (2021~2023)	Medio y largo plazo (2024~2031)
	Apoyo a la gestión de vehículos de carga	<ul style="list-style-type: none">Vincular con los sistemas instalados en las carreteras nacionales que conectan a áreas metropolitanas	<ul style="list-style-type: none">Vincular con los sistemas instalados en las carreteras nacionales que conectan a municipios medianos y pequeñosConstruir un sistema integrado a nivel nacional

35.2. Selección de municipios objetivo

Los municipios seleccionados para la introducción de servicios SIT a corto plazo se decidieron considerando la categorización de municipios en Colombia, las características del transporte de cada municipio, la situación actual de la promoción de SIT en cada ciudad y consultando los planes de desarrollo de cada uno de los municipios a corte marzo de 2020. Entre los datos considerados están:

- 36. Datos de características del municipio: población por municipio, número de vehículos registrados, número de accidentes de tráfico, volumen de tráfico que ingresa al municipio, volumen de tráfico de vehículos de carga, etc.
- 37. Plan de movilidad local: plan de establecimiento de servicios SIT para 63 ciudades.
- 38. Sistema de transporte público colombiano (SITM / SETP): 8 ciudades SITM, 12 ciudades SETP
- 39. Estado del establecimiento de SIT: reflejando el estado actual de los servicios y sistemas de SIT para cada municipio, aquellos en construcción y operación.

Inicialmente, 32 municipios se escogieron para la introducción de los servicios SIT. Sin embargo, el Ministerio contempla realizar estudios similares a los aquí presentados a solicitud de los municipios no escogidos inicialmente. En la Tabla 33 se presenta la información general relevante de los municipios escogidos.

Tabla 33 Datos básicos de los 32 municipios objetivo para la introducción de los servicios SIT

Municipio	Población	Accidentes de tránsito (2017)	Carril exclusivo de autobús
Bogotá D.C.	7.980.001	45.014	●
Medellín	2.486.723	53.820	●
Cali	2.394.925	16.211	●

RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Barranquilla	1.223.616	7.114	●
Cartagena	1.013.389	5.833	●
Cúcuta	656.380	671	
Ibagué	558.805	1.853	
Bucaramanga	528.269	4.001	●
Soacha	522.442	1.263	●
Villavicencio	495.227	2.846	
Santa Marta	491.535	1.254	
Pereira	472.000	5.085	●
Bello	464.614	6.797	
Valledupar	463.219	545	
Montería	447.668	1.546	
Pasto	445.409	2.673	
Buenaventura	407.675	546	
Manizales	397.466	3.530	
Neiva	344.026	1.780	
Palmira	306.706	2.163	
Armenia	298.199	3.536	
Itagüí	270.903	5.128	
Floridablanca	266.049	1.107	
Envigado	227.644	4.464	
Tunja	191.924	884	
Barrancabermeja	191.704	813	
Chía	129.652	729	
Rio Negro	122.231	2.090	
Yumbo	119.932	450	
Mosquera	84.841	594	
Funza	76.742	192	
Sabaneta	52.554	2.251	

39.1. Selección de municipios considerando las características del transporte de cada municipio

Con base en los datos básicos de 32 municipios presentados en la Tabla 33, se calcularon valores en forma de porcentaje de acuerdo con los criterios de selección para cada sistema presentados en la Tabla 34. Un municipio recibe un punto si cumple el criterio de selección, lo que se muestra en la ilustracion 14. Los municipios con 5 o más puntos se seleccionaron como municipios objetivo para la introducción del servicio a corto plazo.

Tabla 34 Criterio de selección de municipios objetivo para introducir servicios a corto plazo

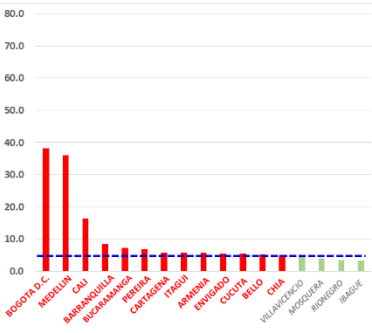
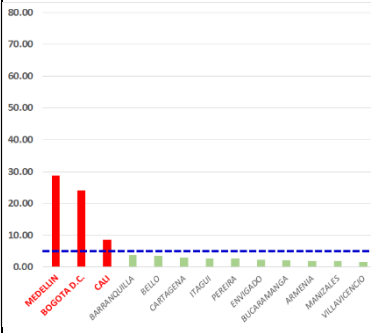
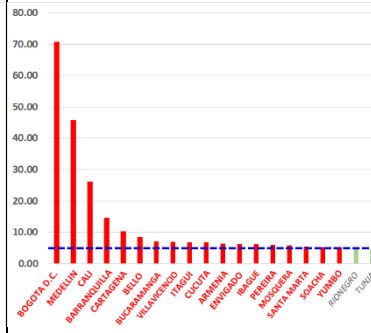
Servicio	Criterio de selección
----------	-----------------------



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

1	Control de semaforización en tiempo real	Número de casos de accidentes de tránsito, Volumen de trafico
2	Pago electrónico de peajes	Los trayectos que opera estación de peaje entre los que se encuestan en el resultado de la hoja de ruta para introducir servicios SIT en carreteras nacionales
3	Gestión de siniestros viales inesperados	Número de casos de accidentes de transito
4	Gestión de la operación de transporte público	Población, Volumen de trafico
5	Suministro de información de transporte público	Población, Volumen de trafico
6	Pago electrónico de pasaje para transporte público	Población, Volumen de trafico
7	Suministro de información de tráfico	Población, Volumen de tráfico, Número de vehículos registrados
8	Control de infracción de límite de velocidad	Número de casos de accidentes de tránsito
9	Control de carril exclusivo de autobús	Los tramos donde se operan carril exclusivo de autobús
10	Apoyo a la administración de los vehículos de carga	Población, Número de casos de accidentes de tránsito, Volumen de tráfico de vehículos de carga

Control de semaforización en tiempo real	Gestión de siniestros viales inesperados, Control de infracción de límite de velocidad	Apoyo a la administración de los vehículos de carga
		
Criterio de selección: Número de casos de accidentes de tránsito, Volumen de tráfico	Criterio de selección: Nº de accidentes de transito	Criterio de selección: Población, Nº de accidentes de tránsito, Volumen de tráfico de vehículos de carga
Suministro de información de tráfico	Transporte público	



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

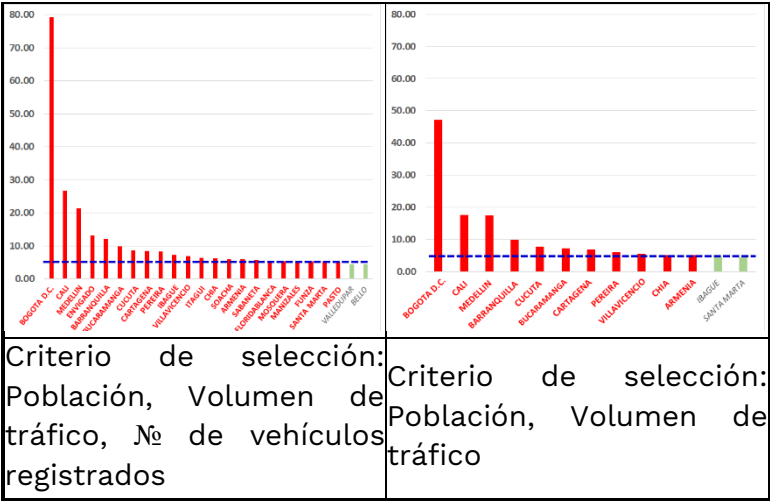


Ilustración 14 Selección de municipios objeto a introducir para cada servicio de SIT a corto plazo

Como resultado del análisis, el servicio de provisión de información de tráfico tiene el mayor número de ciudades objetivo con 22 ciudades. A continuación, el servicio de apoyo a la gestión de vehículos de carga para 18 ciudades, el servicio de control de semafORIZACIÓN en tiempo real para 13 ciudades y el servicio relacionado con el transporte público para 11 ciudades. El servicio de la gestión de accidentes de tránsito y la detección de infracción de exceso de velocidad para 3 ciudades.

Tabla 35 Resultado de selección de municipios objetivo para cada servicio de SIT a corto plazo

Clasificación	Control de semafORIZACIÓN en tiempo real	Recaudación electrónica de peaje	Gestión de accidentes de tránsito	Sistema de gestión de autobuses	Sistema de información de autobuses	Recaudación electrónica de transporte público	Provisión de información de tráfico	Detección de infracción de exceso de velocidad	Detección de infracción de carril exclusivo de autobuses	Apoyo a la gestión de vehículos de carga
Bogotá D.C.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Medellín	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Cali	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Barranquilla	●	●		●	●	●	●		●	●
Cartagena	●	●					●		●	●



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Cúcuta	●	●		●	●	●	●			●
Ibagué		●					●			●
Bucaramanga	●	●		●	●	●	●		●	●
Soacha		●					●		●	●
Villavicencio				●	●	●	●			●
Santa Marta							●			●
Pereira	●			●	●	●	●		●	●
Bello	●	●								●
Valledupar										
Montería										
Pasto							●			
Buenaventura										
Manizales							●			
Neiva										
Palmira										
Armenia	●			●	●	●	●			●
Itagüí	●						●			●
Floridablanca		●					●			
Envigado	●						●			●
Tunja										
Barrancabermeja										
Chía	●	●		●	●	●	●			
Rio Negro										
Yumbo		●								●
Mosquera							●			●
Funza		●					●			
Sabaneta							●			

39.2. Revisión de planes de movilidad de los municipios y planes de transporte público (SITM / SETP)

Para la elaboración del PMN SIT se realizó un análisis, con fecha de corte año 2019, de los planes de movilidad de los municipios priorizados. Esto en busca de identificar los servicios SIT que estos municipios tenían previstos en sus planes, independientemente de si estos servicios estaban o no implementados en dichas entidades territoriales.



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Como resultado del análisis realizado, los servicios SIT previstos o en curso para cada municipio son los presentados en la Tabla 36.

Tabla 36 Servicios de SIT en curso de acuerdo con los planes de movilidad

Clasificación	Control de semaforización en tiempo real	Recaudación electrónica de peaje	Gestión de accidentes de tránsito	Sistema de gestión de autobuses	Sistema de información de autobuses	Recaudación electrónica de transporte público	Provisión de información de tráfico	Detección de infracción de exceso de velocidad	Detección de infracción de carril exclusivo de autobuses	Apoyo a la gestión de vehículos de carga
Bogotá D.C.				●	●	●	●			
Medellín	●	●	●	●	●	●	●	●		
Cali	●		●		●	●	●	●		
Barranquilla		●		●	●	●	●	●		
Cartagena		●		●	●	●	●			●
Cúcuta	●	●	●	●	●	●	●	●		
Ibagué	●		●		●	●	●	●		
Bucaramanga	●		●	●			●	●		
Soacha	●		●	●	●	●	●	●		
Villavicencio	●		●	●						
Santa Marta				●	●	●	●			
Pereira	●	●	●	●	●	●	●	●		
Bello										
Valledupar		●				●				
Montería	●	●		●	●	●	●	●		
Pasto	●		●		●	●	●	●		
Buenaventura			●		●	●	●			●
Manizales				●	●	●	●			
Neiva							●			
Palmira	●		●		●	●		●		
Armenia				●	●	●	●			
Itagüí				●	●	●	●			
Floridablanca				●	●	●	●			
Envigado	●	●	●	●		●	●	●		
Tunja										
Barrancabermeja		●		●	●	●	●			
Chía										
Rio Negro				●		●	●			



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S* de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Yumbo										
Mosquera										
Funza										
Sabaneta										

Fuente: elaboración propia

A su vez, los municipios objetivo del plan de transporte público de Colombia SITM y SETP son los presentados en la Tabla 37.

Tabla 37 Los municipios objetivo de SITM/SETP

Municipios objetivo de SITM	Municipios objetivo de SETP
Bogotá, Pereira, Cali, Bucaramanga, Barranquilla, Medellín, Cartagena	Santa Marta, Pasto, Armenia, Popayán, Sincelejo, Montería, Valledupar, Neiva, Ibagué

Fuente: Grupo Unidad de Movilidad Urbana Sostenible, Ministerio de Transporte.

39.3. Selección de servicios a introducir por municipio

Para seleccionar los servicios destinados a la introducción a corto plazo por municipio se utilizaron finalmente los siguientes criterios:

40. Promoción a corto plazo con prioridad para municipios con una población de 500,000 o más en línea con la hoja de ruta para introducir servicios de SIT en la Carretera Nacional (ANI, INVÍAS)
41. Se seleccionaron servicios de SIT a introducir teniendo en cuenta los resultados de selección de municipios, considerando las características del transporte de cada municipio, análisis del servicio SIT en progreso en el plan de desarrollo y análisis del plan de transporte público (SITM / SETP)
42. Se contempló el reemplazo y la expansión del sistema considerando el estado de operación de cada servicio por municipio
43. Para el servicio de provisión de información de transporte público (BIS), la introducción del servicio de gestión de operaciones de transporte público (BMS) es esencial.
44. El sistema "Gestión de la operación del transporte público" no se debe introducir en los municipios que ya están operando o no han establecido el sistema.
45. El servicio de detección de la infracción de carril exclusivo de autobús se seleccionó en consideración del plan de transporte público (SITM / SETP) y la existencia de carriles exclusivos de autobús.

La Tabla 38 presenta de forma compacta los servicios a introducir en cada uno de los 32 municipios seleccionados en las diferentes fases del proyecto.



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Tabla 38 Resultados de la selección de servicios a introducir a corto plazo por ciudad

Clasificación	Control de semaforización en tiempo real	Recaudación electrónica de peaje	Gestión de accidentes de tránsito	Sistema de gestión de autobús	Sistema de información de autobús	Recaudación electrónica de transporte público	Provisión de información de tráfico	Detección de infracción de exceso de velocidad	Detección de la infracción de carril exclusivo de autobús	Apoyo a la gestión de vehículos de carga
Bogotá D.C.	○	△	●	○	●	○	●	●	●	●
Medellín	○	△	●	○	●	○	●	●	●	●
Cali	●	△	●	○	●	○	●	◎	●	●
Barranquilla	◎	△		●	●	●	●	●	●	●
Cartagena	◎	△		○	●	○	●		●	●
Cúcuta	●	△	●	●	●	●	●	●	●	●
Ibagué	●	△	●	●	●	●	●	●		●
Bucaramanga	◎	△	●	○	●	○	●	◎	●	●
Soacha	●	△	●	●	●	●	●	●	●	●
Villavicencio	◎		●	●	●	●	●			●
Santa Marta	△			○	●	○	●		●	●
Pereira	◎	△	●	○	●	○	●	●	●	●
Bello	●	△		△	△	△	△			●
Valledupar	△	△		○	△	○	△		●	
Montería	●	△		○	●	○	●	●	●	
Pasto	●		●	○	●	○	●	●	●	
Buenaventura	△		●	●	●	●	●			●
Manizales	△			●	●	●	●			
Neiva	△			○	△	○	●		●	
Palmira	●		●	△	●	●	△	●		
Armenia	●			●	●	●	●		●	●
Itagüí	●			●	●	●	●			●
Floridablanca	△	△		●	●	●	●			



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Envigado	●	△	●	●	△	●	●	●		●
Tunja	△			△	△	△	△			
Barrancabermeja	△	△		●	●	●	●			
Chía	●	△		●	●	●	●			
Rionegro	△			●	△	●	●			
Yumbo	△	△		△	△	△	△			●
Mosquera	△			△	△	△	●			●
Funza	△	△		△	△	△	●			
Sabaneta	△			△	△	△	●			

Nota: 1) ●: Servicio objetivo para implementar a corto plazo, △: Servicio objetivo para implementar a mediano y largo plazo (Se requiere revisión futura), o: En operación o construcción, ©: Ciudades donde el servicio está actualmente en funcionamiento, pero requiere reemplazo o expansión

2) Estos servicios de introducción por municipio son el resultado del análisis en el momento actual y, al restablecer un plan básico en el futuro, volver a analizar el servicio apropiado nuevamente.

46. Plan de construcción anual para cada servicio y municipio

46.1. Selección de servicios a introducir por fase

El plan para establecer los servicios SIT se formuló siguiendo las estrategias generales definidas en el capítulo de visión, objetivos y estrategias. A nivel de municipios, estas estrategias se concretan en varias decisiones en el corto, mediano y largo plazo, las que son presentadas en Tabla 39.

Tabla 39 Plan de introducción de servicios SIT por fase

División	Corto plazo	Medio plazo	Largo plazo
Objetivos	<ul style="list-style-type: none">Construir fundamento de SITProvisión de información por unidad municipal	<ul style="list-style-type: none">Gestión de riesgos (p.ej. accidente / desastre)Control de violación de reglamento	<ul style="list-style-type: none">Servicios avanzados Unidad municipal → Integración a unidad área/nacional



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Servicio objetivo	<ul style="list-style-type: none">• Control de semafORIZACIÓN en tiempo real• Recaudo electrónico de peaje• Provisión de información de trafico• Apoyo a la gestión de vehículos de carga• Construir el Centro Nacional Integrado de Información de Trafico	<ul style="list-style-type: none">• Recaudo electrónico de peaje• Gestión de accidentes de tránsito• Detección de infracción de exceso de velocidad• Detección de la infracción de carril exclusivo de autobús	<ul style="list-style-type: none">• Control de semafORIZACIÓN en tiempo real (TOD → TRC)• Gestión de la operación de transporte público (Construcción de BIS en áreas metropolitanas)
-------------------	---	---	--

46.2. Método de establecimiento de servicios SIT por municipio y año objetivo

Si se promueve la introducción de SIT en los 32 municipios objetivo al mismo tiempo, se espera que los gobiernos locales y el gobierno central tenga dificultades para lograr una fuente de financiación, en caso de afrontar parte de los costos. Por lo tanto, para poder introducir SIT, se debe establecer un plan de inversión anual para los 32 municipios objetivo. En consecuencia, las características del tráfico de cada municipio se puntuaron para clasificarlos de la siguiente manera:

47. Se calculan puntuaciones para cada municipio en forma de porcentaje de acuerdo con los siguientes criterios de selección.
- Número de registro del automóvil por cada 1.000 habitantes
 - Número de accidentes de tránsito por cada 100.000 autos
 - Proporción de tráfico de vehículos de carga
48. Una vez se totalizaron los puntajes calculados, se decidió el orden para la construcción de SIT en municipios de la siguiente manera:
- 1ra construcción: Municipio cuyo puntaje total es superior a 15
 - 2da construcción: Municipio cuyo puntaje total es superior a 8,5
 - 3ra construcción: Municipio cuyo puntaje total es inferior a 8,5

Tabla 40 Orden de construcción de municipios objetivo

1ra construcción	2da construcción	3ra construcción
------------------	------------------	------------------



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

7 municipios	13 municipios	12 municipios
Bogotá D.C., Sabaneta, Medellín, Funza, Bello, Envigado, Cali	Buenaventura, Barranquilla, Cartagena, Rio Negro, Mosquera, Armenia, Neiva, Itagüí, Tunja, Pasto, Barrancabermeja, Yumbo, Villavicencio	Ibagué, Santa Marta, Pereira, Bucaramanga, Manizales, Soacha, Palmira, Montería, Cúcuta, Chía, Floridablanca, Valledupar

El plan anual de construcción donde se refleja el resultado de selección de servicios y municipios a introducir el SIT por etapa es mostrado en la ilustracion 15.

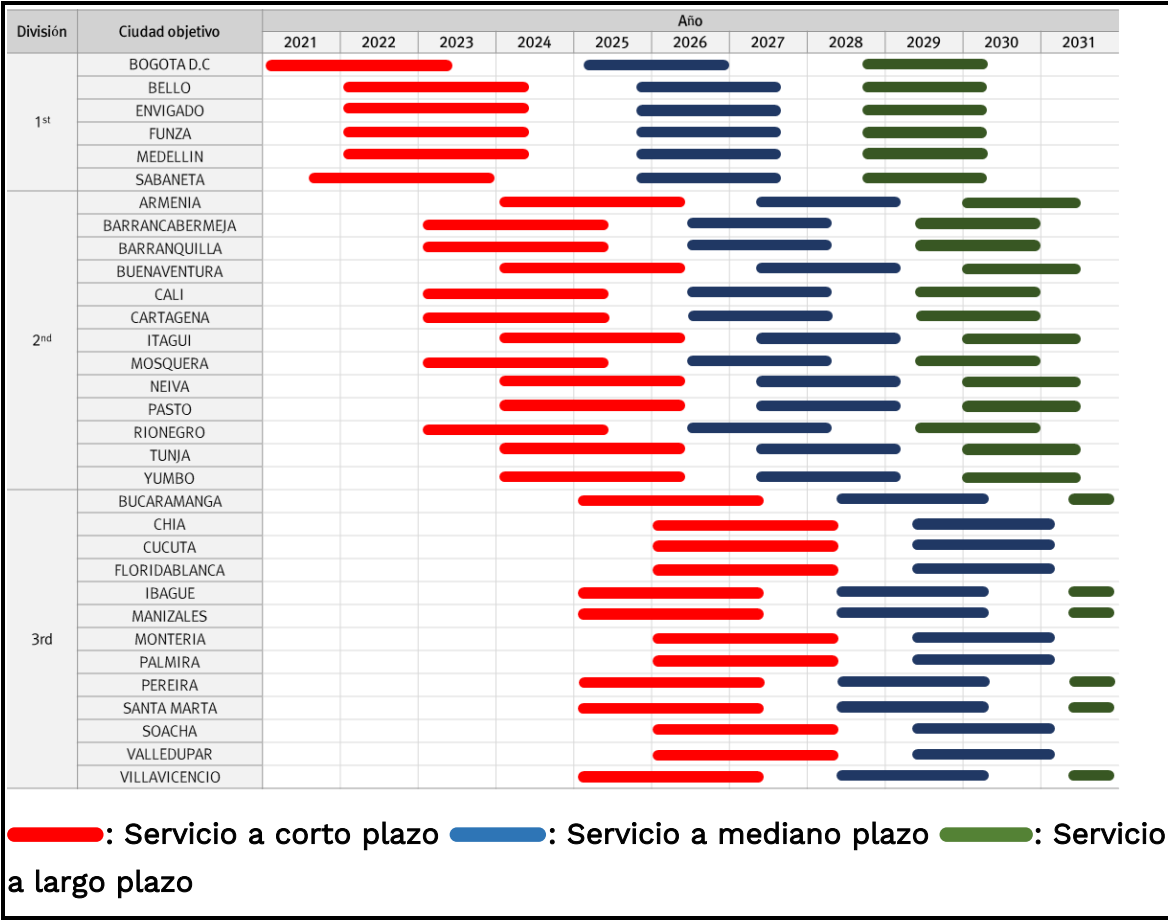


Ilustración 15 Plan de construcción de servicios SIT por municipio

49. Futuros pasos para la promoción de SIT en Colombia

RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

49.1. Problemas en la promoción de SIT en Colombia

El plan maestro y la arquitectura nacional de SIT de Colombia, sirven de guía para la introducción e implementación de los SIT a nivel nacional. Sin embargo, existe un límite para liderar la introducción e implementación exitosa de SIT nacionales contando sólo con el plan maestro, la arquitectura y la hoja de ruta de introducción de servicios.

Actualmente, los mayores problemas del sistema SIT colombiano son: garantizar la interoperabilidad y los estándares entre sistemas y servicios, el enlace de los datos de los sistemas construidos por los operadores de concesiones en las carreteras nacionales ya sean a cargo de INVIAS o ANI u otro, las jerarquías entre sistemas (local, nacional, departamental), la divulgación de la información hacia los usuarios y en algunos casos la recolección datos en tiempo real en aras de facilitar la toma de decisiones y el bienestar para los usuarios. Para promover el SIT nacional, que se iniciará con este plan maestro, es necesario diagnosticar directamente el sistema de implementación, así como la normativa y sistemas relevantes. Sin embargo, ninguno de estos problemas esta siendo directamente solucionado por el plan o la arquitectura.

Por lo tanto, en el proyecto se diagnosticó por ítem el actual sistema nacional de promoción de SIT de Colombia. Los resultados de ese diagnóstico se muestran en la ilustracion 17.



Ilustración 16 Diagnóstico del estado actual del sistema de promoción de SIT en Colombia

49.1.1. Base legal e institucional

Como se observa en el análisis de la situación actual, en la actualidad existen normas positivas relacionadas con el desarrollo territorial, tránsito vial y transporte urbano en Colombia, pero estas no incluyen



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S* de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

contenidos para la promoción eficiente de los SIT, similar a la Ley de eficiencia del sistema de tráfico en Corea del Sur o Estados Unidos.

El rol y la función de Ministerio de Transporte en cuanto a SIT se definió en el Decreto 2060 de 2015, el cual es el responsable de: (1) formular política pública y regular procedimiento e implementación de los SIT, (2) la adopción estándares técnicos relacionados con los SIT, y (3) la secretaría técnica de la comisión intersectorial de SIT.

Sin embargo, en la actualidad no existe un marco normativo que regule los siguientes asuntos y promueva el desarrollo de los SIT en Colombia:

50. Establecimiento de un plan SIT para gobiernos nacionales y locales. Este plan deberá seguir los lineamientos dados por la en la norma ISO 14813-1
51. Contenidos del plan SIT (objetivos, dirección básica, estrategia de implementación y sistema de implementación, Investigación + Desarrollo + Innovación (I+D+I), comercialización y estandarización, recursos financieros necesarios, otros asuntos necesarios, etc.)
52. Revisión y mantenimiento regular del plan SIT establecido
53. Establecimiento de un plan de implementación de acuerdo con el plan SIT y apoyo del gobierno central de acuerdo con los lineamientos allí establecidos.
54. Entidad encargada de la implementación del proyecto SIT
55. Lineamientos de implementación de proyectos para la estructuración, diseño, construcción, operación y mantenimiento de proyectos SIT.
56. Inspección de los proyectos SIT
57. Estandarización de SIT para asegurar la interoperabilidad. En este sentido se busca manejar todos los estándares del TC204 de la ISO correspondientes a SIT y tomando de referencia todo el esquema de datex2 para interoperabilidad entre centros de gestión de tránsito y tráfico
58. Estándar de certificación de SIT y certificación de calidad
59. Evaluación del desempeño de SIT
60. Suministro de información de tráfico utilizando SIT
61. Construcción e interconexión de datos de centros SIT integrados nacionales, jerarquía por centro.

61.1.1. Costos de la promoción de SIT

Los problemas para encontrar fuentes de financiación para la implementación del plan, se pueden dividir en tres categorías: falta de marco normativo que promueva la inversión en proyectos SIT, falta de mecanismos básicos para el apoyo del gobierno central a proyectos del gobierno local y dificultad para asegurar el presupuesto debido a la falta de recursos financieros.



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S* de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

Cuando los proyectos SIT estén dirigidos a promover la seguridad vial, es posible solicitar un presupuesto para la promoción del proyecto de acuerdo con los detalles del “Plan Nacional de Seguridad Vial”, cabe resaltar que este plan tiene enfoque en proyectos en vías nacionales.

En cuanto a la dificultad de asegurar el presupuesto debido a la falta de recursos financieros, recomendamos estructurar las necesidades presupuestales sobre la base de este Plan Maestro para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte (SIT). En el caso de los gobiernos locales, es necesario agregar una cuenta contable separada para ampliar las facilidades de transporte y establecer un sistema para recibir subsidios para el presupuesto, asegurado por el gobierno central.

61.1.2. Estrategia y organización de promoción, mano de obra profesional

Para establecer el Plan Maestro Nacional para los Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte (SIT) y su hoja de ruta, se analizó el avance e implementación de los SIT en otros países y se presentó una estrategia de promoción de SIT para Colombia. Y se aclaró, mediante la hoja de ruta para cada etapa, la necesidad de seguir la expansión de diversas condiciones para su despliegue exitoso (organizaciones, sistemas legales relacionados, expansión de la mano de obra profesional).

En el caso de la organización promotora, las funciones y roles de Ministerio de Transporte están actualmente especificados en el Decreto 087/2011, y el rol del Ministerio para promover proyectos SIT en el Decreto 2060/2015. Sin embargo, es recomendable especificar la organización requerida para diversas aprobaciones y la coordinación necesaria para la promoción de proyectos SIT. Por ejemplo, como puede verse en el análisis de caso en Corea del Sur para la promoción del proyecto SIT, el papel de los (1) sectores público y privado, centrado en Ministerio de Transporte, (2) los gobiernos locales, (3) Entidades adscritas al Ministerio de Transporte, (4) Institutos de Investigación. Es necesario definir un sistema de implementación y dividir los roles.

En cuanto al rol de Ministerio de Transporte, su rol como Oficina central para promover SIT es fundamental. Aunque existen situaciones en las que es necesario especificar un rol más detallado. En particular, es necesario solidificar la base legal para que asuma el rol de coordinador y aprobador para la promoción de SIT de Colombia, incluyendo actores como entidades territoriales y entidades del sector transporte. Algunos de las tareas que debería llevar a cabo son:

62. Establecer el plan maestro nacional de SIT

63. Coordinar con Gobiernos Locales para establecer el Plan SIT de



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S* de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

las entidades territoriales.

64. Participación del Ministerio de Transporte en el plan de implementación de SIT de los gobiernos locales
65. Designación de una entidad a cargo de la implementación y/o seguimiento de proyectos SIT para la nación
66. Promulgación y divulgación de estándares de SIT
67. Implementación de la certificación estándar SIT y certificación de calidad y designación de una agencia para esto.
68. Notificación de los criterios de evaluación del desempeño de SIT
69. Recopilación, suministro y uso de información de SIT
70. Establecimiento y operación de un centro SIT integrado nacional e interconexión de datos

Para promover el desarrollo de SIT en forma estable y continua, es prioritario capacitar a más profesionales en los campos relacionados con SIT como transporte, TIC y regulación, entre otros. Para la mano de obra profesional, se requiere establecer un sistema de promoción laboral.

70.1.1. Normas técnicas

En esta tarea se diagnosticó que los estándares técnicos para asegurar la interoperabilidad y vinculación de algunos servicios SIT que se están promoviendo actualmente en Colombia, son insuficientes a nivel general. Es de indicar que las normas técnicas son sólo uno de los elementos necesarios para tener interoperabilidad y compatibilidad entre sistemas. En este sentido, la adopción de normas técnicas de SIT debe reforzarse con el objetivo de buscar el desarrollo y regularización de los SIT en el país.

70.2. Instrucciones y procedimientos básicos para mejorar

La eficiencia y éxito de los proyectos SIT de Colombia son una prioridad. Para lograr esto se hizo el diagnóstico del sistema nacional de promoción de SIT de Colombia. Los cimientos de este diagnóstico son: 'Preparación de la base para el proyecto SIT', 'Asegurar la continuidad del proyecto SIT', 'Preparación de la base para el enlace / integración del sistema', 'Preparación del rol del organismo de promoción de SIT', 'Formación del sistema de promoción de proyectos SIT', 'Procedimiento de promoción de proyectos', y 'Asegurar la adecuada viabilidad'. Todos ellos por experiencia de otros países son requeridos y sus detalles se muestran en la siguiente ilustración.

RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”



Ilustración 17 Medidas de Mejora para la promoción de SIT

71.Establecimiento del Marco Normativo para los SIT en Colombia

71.1. Estructura de la regulación

Una vez expedido e implementado el plan Maestro Nacional SIT, los asuntos a seguir son la planificación de un marco normativo más robusto para la promoción nacional de SIT tal como se hizo en otros países, caso de Estados Unidos y Corea del Sur. En el caso de Estados Unidos, por ejemplo, se promulgó la Ley de Eficiencia del Sistema de Transporte (ISTEA) para promover SIT.



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S* de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

En Colombia, la regulación a promulgar relacionada con la promoción de SIT , debe incluir: 1) el contenido y objetivos del plan de SIT para las entidades territoriales y la periodicidad de su actualización; 2) la metodología a usar para implementar los proyectos SIT, incluyendo su estandarización; y 3) políticas que promuevan el desarrollo de tecnología relacionada con SIT.

Para la expedición de la regulación relativa al establecimiento y funcionamiento del Sistema Nacional para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte SINITT es necesario especificar en los contratos de concesión la obligatoriedad del enlace e intercambio mutuo de datos, siempre y cuando jurídica, financiera y técnicamente lo soporte el contrato asociado a dicha operación. De igual manera la regulación para el intercambio de información con el SINITT deberá incluir los requisitos que deben cumplir los SILITT de las entidades territoriales para cumplir dicho propósito.

Tomando como base el estudio de legislación comparada sobre SIT que hace parte del Anexo 2 del Plan. Los contenidos necesarios para la futura promoción de SIT en Colombia son los siguientes.



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

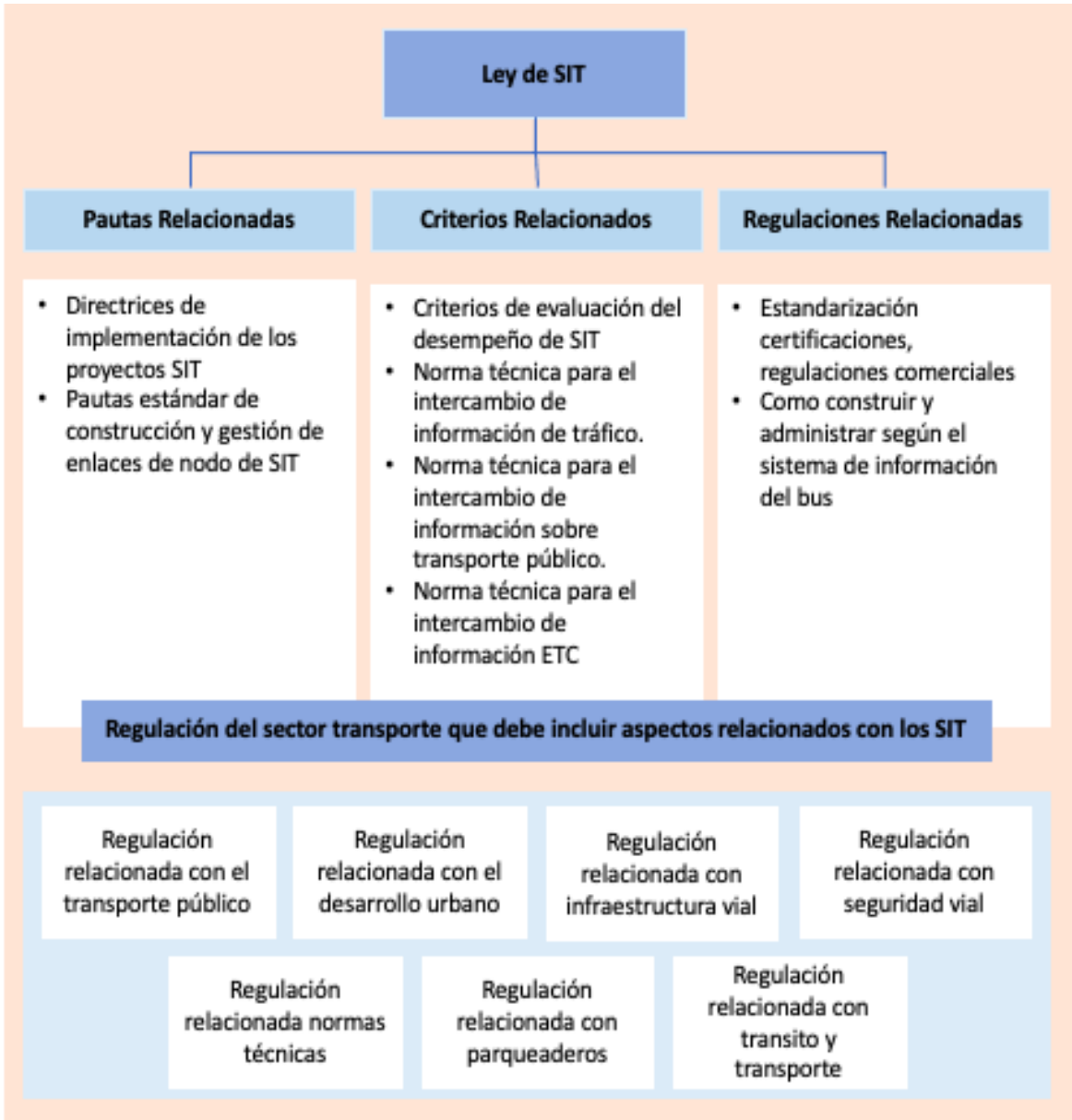


Ilustración 18 plan de regulación para los SIT basado en legislación comparada

Igualmente, son requeridas ciertas directrices para la interconexión de datos del sistema SIT en Colombia, entre las que podemos mencionar: (1) la directriz de gestión para el establecimiento del estándar nodo/enlace y el estándar relacionado, (2) estándares técnicos para el diseño y operación de las tecnologías de intercambio de información de tráfico. Estos aspectos relacionados no solo son necesarios para promover el proyecto SIT, sino que también se utilizan como datos de referencia para: evaluar el desempeño del sistema SIT construido y, asegurar la interoperabilidad y compatibilidad en la construcción del sistema

Asimismo, para el establecimiento y funcionamiento del SINITT es



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

necesario especificar en los contratos de concesión la obligatoriedad del enlace e intercambio mutuos de datos.

Los elementos que se requieren con urgencia para la vinculación y utilización de datos relacionados con el proyecto SIT en Colombia que se están promoviendo actualmente son los siguientes:

Tabla 41 Contenido requerido para promover el intercambio y utilización de datos de los SIT

División	Contenido requerido
Proyecto relacionado con SITM / SETP	<ul style="list-style-type: none">• Discutir la necesidad de la recopilación de datos de SIT de políticas mediante consultas con los equipos de SIT y UMUS.• Para los proyectos de SITM / SETP existentes, necesidad de consulta sobre enlace de datos, uso mutuo y políticas de seguridad para su uso.• Para SITM / SETP, cuya promoción está programada, se agregan condiciones obligatorias de enlace de datos en la etapa de acuerdo.
Proyecto de concesión de sistema SIT	<ul style="list-style-type: none">• Discusión de la necesidad de una política sobre recopilación de datos SIT (transporte (VDS), ventas (TCS), video (CCTV)) mediante consultas con los equipos de ANI e SIT.• Cuando se renueva el contrato de servicio de concesión existente, se agregan condiciones obligatorias de enlace de datos.• En caso de un nuevo proyecto de APP, se agregan condiciones obligatorias de enlace de datos.
Operador AFC (SPC)	<ul style="list-style-type: none">• Establecer un marco normativo para vincular y utilizar datos de AFC, que son datos de tráfico humano.• Igual que el contenido de SITM / SETP, y al promocionarse como proyecto relevante, se promueve como disposición obligatoria.• Promulgación de regulación si es necesario
Necesidad urgente de establecer estándares técnicos	<ul style="list-style-type: none">• Prepararse para el despliegue reflejando los requisitos técnicos antes de la activar los servicios SIT a nivel nacional.

Para una recopilación eficiente de la información de los SILITT, la jerarquía entre los diferentes sistemas de las entidades territoriales y la forma en como se materialice el intercambio de información debe definirse previamente en la legislación y para esto se debe normalizar

RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*

“Por la cual se adopta la Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte - SIT”

adoptando las normas técnicas necesarias. Con base en esta jerarquía, es posible asegurar la vinculación de datos y las funciones de recolección de información del SINITT a través de la siguiente configuración, y satisfacer la interoperabilidad y compatibilidad.

Basado en estos contenidos, una versión inicial del sistema establecido para la promoción de SIT se muestra en la ilustracion 20.

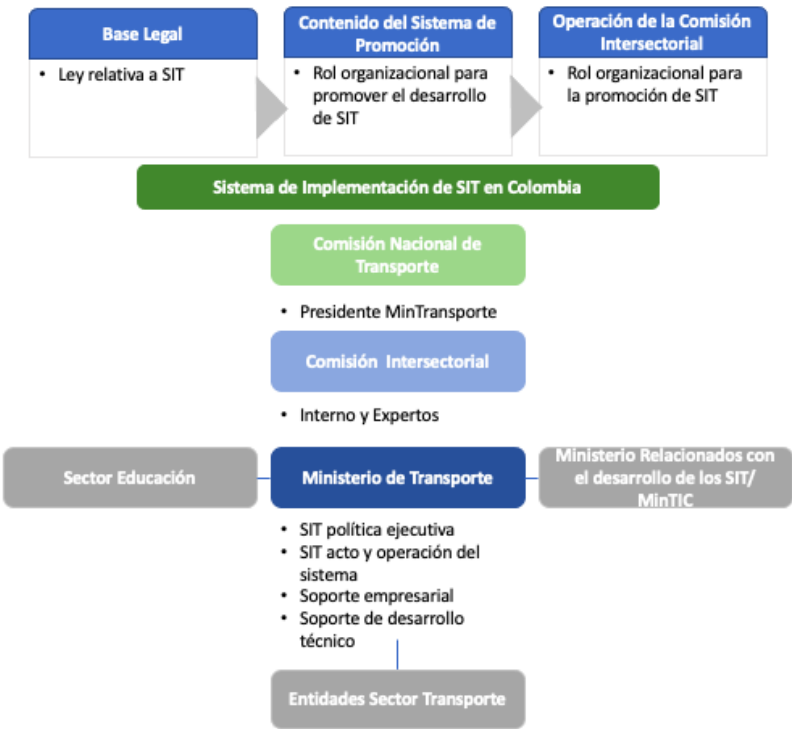


Ilustración 19 Establecimiento del Sistema de Promoción SIT en Colombia (propuesta)