

# Colombia a la vanguardia en sistemas inteligentes de transporte

**E**n entrevista con ACIEM, el Director General del Instituto Nacional de Vías (Invías) Juan Esteban Gil Chavarría, explicó los objetivos, estructura y avances de la implementación en Colombia del Sistema de Transporte Inteligente- ITS (*Intelligent Transport Systems*), que a través de diferentes dispositivos tecnológicos, permiten capturar, analizar y correlacionar grandes volúmenes de información en tiempo real del tránsito en un corredor o sistema vial específico, para la mejor toma de decisiones, orientada a conseguir su máxima eficiencia operacional.

**ACIEM: ¿En qué consiste el Proyecto Vías Inteligentes ITS-VIITS?**

**Juan Esteban Gil Chavarría (J.E.G.C.):** En la actualidad, como consecuencia de la volatilidad económica mundial, la Ingeniería global se ha visto obligada a repensar la manera como se desarrolla la infraestructura de transporte, ya que cada vez hay más dificultad en la consecución de recursos para financiar este tipo de proyectos, y en el caso particular de Colombia aquellos relacionados con la infraestructura vial.

Por ello, hay que empezar a apartar del debate técnico la necesidad de aumentar la capacidad vial de los corredores nacionales existentes y empezar a concentrar esfuerzos en gestionar de manera eficaz su operación y niveles de servicio. En el mundo existen importantes antecedentes que esto se ha logrado a través de la implementación de nuevas tecnologías en las diferentes etapas del ciclo de vida de un proyecto.



**Juan Esteban Gil Chavarría.**  
Director General. Instituto Nacional de Vías (Invías)

De esta manera, en la operación de carreteras ha tomado mucha fuerza el uso de Sistemas de Transporte Inteligente - ITS (*Intelligent Transport Systems*), que a través de diferentes dispositivos tecnológicos, permiten capturar, analizar y correlacionar grandes volúmenes de información en tiempo real del tránsito en un corredor o sistema vial específico, para la toma de decisiones orientada a conseguir su máxima eficiencia operacional, así como mantener plenamente informados a los usuarios que lo transitan, en la búsqueda de garantizar su seguridad y confort durante sus recorridos.

El Instituto Nacional de Vías (Invías) atendiendo este reto mundial, desde el año 2018 inició el diseño, estructuración, implementación y puesta en operación del proyecto Vías Inteligentes ITS (VIITS), un gran sistema inteligente de transporte que contempla un conjunto de soluciones tecnológicas y de telecomunicaciones, diseñadas y orientadas a facilitar la toma de decisiones, asociadas al transporte en temas de planeación, movilidad, seguridad vial y orden público, mediante el análisis en tiempo real de datos capturados en los corredores viales nacionales a cargo de esta entidad.

Esto, a través de tres grandes subsistemas: Orden público y seguridad, el cual le permite a las fuerzas armadas (Ejército Nacional, Armada Nacional y Policía Nacional) tener información oportuna de la movilidad y de cualquier eventualidad o hecho sospechoso que ocurra en las vías, a fin de garantizar el orden público sobre estos corredores, y desplegar cuando así se requiera, el equipo táctico, técnico y humano requerido, para salvaguardar la seguridad de todos los colombianos durante sus recorridos a lo largo y ancho del país.



El segundo subsistema, monitoreo de tránsito, tiene como función principal entregar a las autoridades y administradores viales, información precisa y en tiempo real del estado del tránsito, de tal manera que puedan orientarse decisiones para mejorar el flujo vehicular, frente cualquier eventualidad que pueda presentarse en una vía en específico (cierres por accidentes o emergencias viales, o planes retorno a

ciudades capitales, entre otros aspectos), así como buscar mantener plenamente informado al usuario, para que pueda planear con suficiente antelación sus viajes y reaccionar de manera oportuna, ante cualquiera de los incidentes anteriormente descritos.

Adicional a ello, este subsistema permite capturar información relacionada con categorización y volúmenes de tráfico, así como condiciones de carga pesada, extrapesada y extradimensionada, entre otros aspectos; sobre los corredores viales nacionales, información que será útil en las actividades de mantenimiento, mejoramiento, rehabilitación y operación de las vías por donde se encuentren desplegados los dispositivos que hacen parte de este gran sistema.

Finalmente, se cuenta con el subsistema de monitoreo de infraestructura, el cual actualmente cuenta con sistemas de monitoreo a diferentes sitios críticos desde el punto de vista de estabilidad geológica o de taludes, de manera que puedan prevenirse afectaciones materiales y humanas en estos sectores, y se tomen medidas de manera oportuna en el tránsito y la operación de las vías donde se encuentran.

En el futuro, se prevé que este subsistema deberá incluir el sistema de gestión de infraestructura que actualmente Invías desarrolla para gestionar sus activos y con esto, lograr máximas eficiencias en la inversión y el gasto público en los diferentes modos de transporte a cargo de esta entidad.

Con lo anteriormente descrito, se buscan garantizar condiciones de movilidad idóneas para los usuarios y habitantes de las zonas de influencia, haciendo énfasis en los pilares de la eficiencia y eficacia de la logística del transporte, que a su vez están alineados con la política de sostenibilidad de la entidad.

**ACIEM: ¿En qué se diferencia la implementación del proyecto VIITS frente a las demás implementaciones de ITS en el país?**

**J.E.G.C.:** En 2014, con la llegada de las concesiones de cuarta generación a Colombia, empezó a aparecer con más fuerza la tecnología en las vías, enfocada

a sistemas básicos de videovigilancia y atención de incidentes, que buscaban garantizar el tránsito libre sobre los corredores viales.

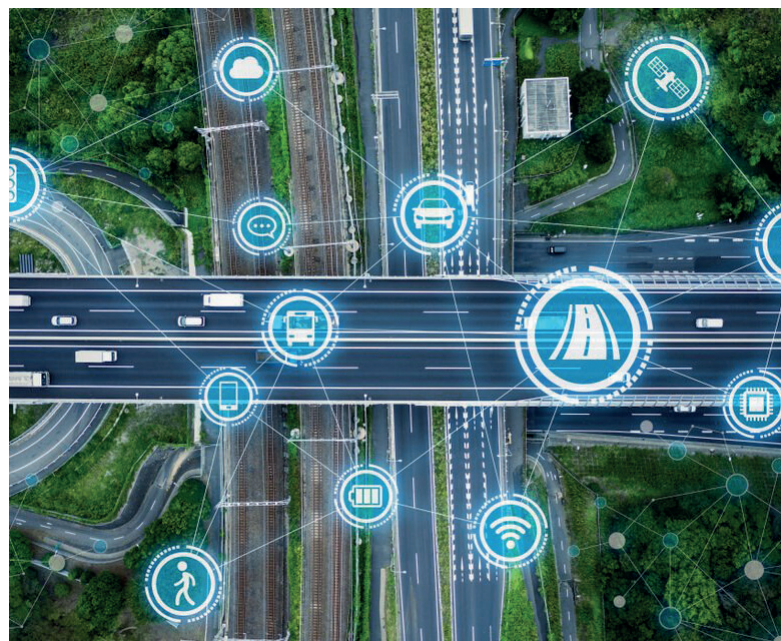
Sin embargo, se puede decir que, desde su concepción, adolecen de entrega de información en tiempo real a los usuarios y que con la misma se pudiera pensar en hacer análisis de datos, en un momento en el que incluso en el mundo ya se estaba hablando de prospectiva y/o análisis predictivos.

En este sentido, Invías implementa su proyecto VI-ITS, la apuesta que hace la entidad a la modernización de la infraestructura vial y con la que se abordan de forma integral aspectos tales como: el seguimiento a la infraestructura, la gestión de tráfico, la movilidad inteligente y la seguridad vial; este concentró sus esfuerzos no solo en tener la cobertura más grande que se ha visto en el país en términos de ITS, a través de la intervención de más de 6.000 kilómetros con alrededor de 900 puntos de monitoreo y vigilancia a lo largo de las vías nacionales, sino también en poder desarrollar una plataforma de gestión operativa desde el Centro de Control y Monitoreo Vial (CCMV), el cual se encuentra ubicado en la planta central de la entidad.

Esta plataforma fue diseñada e implementada con herramientas que permiten al proyecto abordar temas de correlación de datos, modelos estadísticos y Business Intelligence, avances tecnológicos que darán paso a la administración de la infraestructura de manera preventiva y no reactiva, como ha sido siempre, y así mismo a la priorización eficiente del recurso público al momento de realizar mantenimientos preventivos y correctivos, e incluso para la construcción de nuevas obras de infraestructura. En la misma línea, se busca trabajar en la mitigación del riesgo de colas de tráfico a través de la predicción de estas.

**ACIEM: ¿Cuáles son las características técnicas del Proyecto Vías Inteligentes ITS - VIITS que Invías ha liderado para Colombia?**

**J.E.G.C.:** Con el fin de facilitar herramientas que le permitieran al Programa de Seguridad en Carreteras Nacionales (PSCN) (conformado por la Armada



Nacional, el Ejército Nacional y la Dirección de Tránsito y Transporte de la Policía Nacional [Ditral]) desarrollar las funciones asociadas a la vigilancia del orden público y la seguridad vial, el Invías fundamenta el proyecto VIITS a través de tres grandes subsistemas:

- a. **Orden público y seguridad:** Tiene como objetivo monitorear diferentes zonas en varios corredores nacionales, con el propósito de atender de manera efectiva cualquier evento que altere la seguridad y el orden público. Esto se atiende a través de la implementación de las siguientes tecnologías:
  - **Módulo- Videovigilancia:** conformado por cámaras Domo PTZ (Pan, Tilt y Zoom) que cuentan con la capacidad de girar 360° en un círculo, inclinarse para validar el detalle de los objetos enfocados, ampliar objetos en particular y realizar panorámicas completas del sitio donde están instaladas.
  - **Módulo-Detección automática de incidentes:** a través de cámaras con analítica de patrones incorporada, se logra detectar de forma automática afectaciones al libre tránsito como: vehículo detenido, vehículo lento en tráfico fluido, congestión vehicular, conducción en sentido contrario y objetos caídos.



- **Módulo-Inspección no intrusiva en vehículos:** herramienta entregada a las fuerzas para sus operativos de rutina con la que se busca que los operadores logren encontrar explosivos, narcóticos y mercancías ocultas de forma rápida.



b. **Monitoreo de Tránsito:** Tiene como objetivo utilizar diferentes elementos tecnológicos, para incrementar la seguridad vial, el control de los flujos vehiculares y mantener informados a los usuarios del estado de la vía; a su vez, busca establecer las herramientas necesarias para la intervención de los corredores, con actividades tales como el mantenimiento preventivo, correctivo y la priorización para la realización de las nuevas obras de infraestructura. Esto se atiende a través de la implementación de las siguientes tecnologías:

- **Módulo-Velocidades:** implementación de radares de velocidad con doble propósito. El principal es el ejercicio disuasivo a los usuarios y, de manera adicional, la generación de la estadística de las velocidades capturadas en los tramos viales.
- **Módulo-Pesaje:** implementación de sistemas de peaje dinámico de alta velocidad, con el que se busca identificar el peso de los vehículos censados, con el propósito de realizar un control del peso vehicular en la vía, así como insumo para la evaluación y proyección de los

mantenimientos de carreteras y mejoras en los diseños futuros. Estos datos son cruzados en tiempo real con el Registro Nacional de Despachos de Carga (RNDC), para realizar la relación de lo capturado en campo y lo especificado en los manifiestos de carga emitidos por el Ministerio de Transporte.

- **Módulo-Conteos:** disposición de cámaras de placas fijas y móviles con el objeto de capturar las placas de los vehículos que transitan por la red vial nacional. Esta información es empleada para:
  - ✓ La generación de la cartilla de conteos que anualmente emite la entidad.
  - ✓ La búsqueda de vehículos por parte de los organismos de control especializados para ello.
  - ✓ El control en tiempo real del tránsito en los puntos monitoreados para el monitoreo de la congestión del tráfico.
- **Módulo-Detección de gálibo:** detectores electrónicos de gálibo que están conformados por barreras físicas, auditivas, visuales, señales y sensores electrónicos de detección, que son ubicados con antelación a la infraestructura que se desea proteger. Tienen como objetivo reducir al máximo el riesgo que, vehículos con alturas extra dimensionadas, impacten infraestructuras como túneles, puentes o pasos deprimidos y generen afectaciones a la estabilidad y operación de estas y al tránsito vehicular.
- **Módulo – Información al usuario:** paneles de mensajería variable que informan con antelación a los usuarios sobre las condiciones de la infraestructura y el tránsito.
- **Módulo – Monitoreo aéreo del tránsito:** herramienta entregada a las fuerzas para sus operativos de rutina, que tiene como propósito el apoyo para garantizar condiciones viales en temas referentes al tránsito, accidentabilidad y verificación remota de incidentes, buscando mejorar de forma sustancial los procesos de gestión. Estos dispositivos tienen un rol estratégico en las acciones logísticas implementadas en los Planes de Mando Unificado (PMU).

c. **Monitoreo de Infraestructura:** Recopila datos para conocer el estado de zonas y puntos cercanos o conexos a la infraestructura a cargo del Invías, con el propósito de atender de manera efectiva, eventos que amenacen o alteren la operación, seguridad y movilidad de los usuarios viales. Lo anterior, soportado con tecnologías que generarán automáticamente alertas tempranas. Esto se atiende a través de la implementación:

- **Módulo-Zonas y puntos críticos:** implementación de inclinómetros, pluviómetros y piezómetros que, en conjunto, tienen el objetivo de monitorear el estado de zonas y/o puntos de interés localizados en áreas circundantes o que tengan algún tipo de influencia en la infraestructura a cargo del Invías, principalmente en algunos terrenos, taludes, terraplenes y superficies identificadas como puntos críticos.

La información recolectada por medio de la instrumentación y los análisis técnicos de indicadores, permitirán, entre otros, tomar acciones preventivas y/o correctivas con la suficiente antelación, para garantizar la seguridad a los usuarios de la red vial nacional, realizar ajustes en la reglamentación y especificaciones técnicas vigentes, para reducir la vulnerabilidad de la infraestructura vial monitoreada.

**ACIEM:** ¿A cuánto asciende la inversión para la implementación y operación del Proyecto VIITS y en cuanto tiempo se ejecutará?

**J.E.G.C.:** La inversión a la fecha ha sido de \$67.370.037.844 y fue previsto para implementarse desde el 28 de enero del 2021 hasta el 31 de Julio del 2022, es decir, en un periodo de 18 meses.

**ACIEM:** ¿Qué entidades están involucradas en el desarrollo del Proyecto Vías Inteligentes ITS-VIITS?

**J.E.G.C.:** Uno de los mayores retos que ha tenido el proyecto desde la fase de estructuración, ha sido precisamente su relación con todos los actores involucrados en el desarrollo de las actividades. El proyecto nace de la necesidad de entregarle al Programa de Seguridad en Carreteras Nacionales (PSCN) (conformado

por la Armada Nacional, el Ejército Nacional y la Dirección de Tránsito y Transporte de la Policía Nacional [Ditral]), herramientas tecnológicas que facilitaran el desarrollo de sus funciones, asociadas a la vigilancia del orden público y la seguridad vial.

Para lograr que la dispersión de los dispositivos en campo y su ubicación fueran idóneas, no solo se contó con el apoyo de las fuerzas, sino que se sumaron activamente la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) y la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV) para el ejercicio de calidad de los dispositivos y sus certificaciones nacionales; con miras a realizar una adquisición que cumpliera con los estándares mínimos de calidad y conformidad de los productos, dictado por la reglamentación nacional, se contó con el Organismo Nacional de Acreditación Colombiana (ONAC); para todo el ejercicio asociado al suministro y operación de los drones suministrados a las fuerzas que integran el PSCN, se contó con el apoyo de la Aeronáutica Civil.

*“ La información recolectada por medio de instrumentación y análisis técnicos de indicadores, permitirán, tomar acciones preventivas. ”*

Se está compartiendo información con la Superintendencia de Transporte, y las bases de datos con las que actualmente se está realizando la correlación de los datos capturados por los dispositivos en campo, son el Registro Único Nacional de Tránsito (Runt), el Registro Nacional de Despachos de Carga (Rndc) y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam).

Para el cumplimiento de lo estipulado en el Decreto 2106 del 2019, “Por el cual se dictan normas para simplificar, suprimir y reformar trámites, procesos y

procedimientos innecesarios existentes en la administración pública”, se cuenta con el apoyo de la Agencia Nacional Digital (AND), quien ha brindado toda la asesoría y seguimiento para la disposición de los servidores y la integración entre las entidades a través de la plataforma X-Road.

Finalmente se ha contado desde la estructuración del proyecto, con el acompañamiento preventivo de la Contraloría de la República y las veedurías asignadas para ello.

**ACIEM: ¿Cuáles son los avances que se tienen a la fecha en la implementación del Proyecto Vías Inteligentes ITS-VIITS?**

**J.E.G.C.:** Actualmente el proyecto cuenta con el 97% de los dispositivos instalados y operativos, el 80% de ellos ya están plenamente estabilizados y el restante transmitiendo y en proceso de estabilización.



De los primeros grandes hitos cumplidos en el desarrollo del Proyecto, fue la implementación del Centro de Control y Monitoreo Vial-CCMV, el cual fue diseñado e implementado con los más altos estándares tecnológicos, permitiendo así el despliegue de la plataforma de gestión, la cual fue desarrollada a la medida de las necesidades de la entidad.

Esta ya se encuentra completamente operativa en sus diez diferentes módulos y en la actualidad, desde esta robusta herramienta se logran realizar desde informes de tráfico, hasta prospectivas de congestión vehicular a treinta días, pasando por la generación de tableros de Business Intelligence, para la interpretación de los datos previamente correlacionados con las bases de datos disponibles para y la emisión de reportes de los datos capturados en campo, desde la puesta en operación de la primera fase de implementación, la cual culminó en septiembre de 2021.

**ACIEM: ¿Cómo contribuirá el proyecto VIITS a la reducción de la accidentalidad vial del país?**

**J.E.G.C.:** De acuerdo con un estudio realizado en Europa, el cual esta alienado con la Directiva 2010/40/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, del 07 de julio de 2010, por la que se establece el marco para la implantación de los sistemas de transporte inteligentes en el sector del transporte por carretera y para las interfaces con otros modos de transporte, se logró comprobar que con la implementación de Sistemas de Transporte Inteligente entre el 2010 y el 2018, se dio una reducción del 21% en los niveles de accidentalidad vial, siendo el objetivo principal llegar a cero siniestros viales para el 2050.

Para el caso colombiano implementado por el In-vías, se cuenta con el subsistema de monitoreo de tránsito, el cual fue estructurado pensando en el control de tráfico alineado, con la implementación de dispositivos que no solo son reactivos, sino que permiten la creación de analíticas que desembocan en esquemas preventivos tales como la mitigación de congestiones vehiculares.

Esto a través de los patrones ya construidos, que permiten conocer la proyección y probabilidad de congestiones vehiculares dentro de los próximos 30 días, desde su última medición. Dentro de este subsistema, también se cuenta con radares pedagógicos que realizan la captura de la velocidad del vehículo, permitiendo validar las velocidades manejadas en los tramos viales y así mismo la proyección a



30 días, de las posibles alteraciones en el uso correcto de la velocidad, por parte de los usuarios, información que es socializada con la ANSV para las campañas que implementan desde su misión; también se cuenta con un módulo de pesaje, donde se comparte la información capturada en campo con el Registro Nacional de Despachos de Carga (RNDC).

Desde allí se informa a las empresas transportadoras de las anomalías encontradas en torno las cargas extra pesadas, y finalmente con un módulo de control de galibo electrónico, con el cual se alerta al usuario frente a un posible colapso contra alguna infraestructura, producto de un exceso de altura de la carga.

Adicional a lo anteriormente señalado, la Plataforma de Gestión con la información capturada, correlacionada y procesada, muestra al operador como es el comportamiento de la seguridad vial en el país, para que este pueda trabajar en establecer las acciones en torno a mitigar esos fenómenos que van ocasionando un deterioro de la seguridad vial.

Con la implementación del Proyecto VIITS se espera que en el orden de unos dos años acorde a los resultados que se han venido presentando, se empiecen a notar reducciones significativas en los siniestros por accidentes de tránsito en la red vial nacional, acorde a los resultados que a nivel internacional se han venido evidenciando, con el desarrollo este tipo de sistemas. De esta forma, el Invías trabaja en la reducción y control de la accidentabilidad vial.

**ACIEM: ¿Cómo quedará Colombia frente a otros países de América Latina en materia de sistemas ITS?**

**J.E.G.C.:** El proyecto VIITS se ha venido trabajando desde 2018 y no solo recoge lo que en términos generales se había venido implementando durante los últimos años en el país en torno a los ITS, sino que apuesta al procesamiento de los datos, la correlación de los mismos con las bases de datos dispuestas para el desarrollo del proyecto y la generación de prospectivas, abordando de forma integral, y con

impacto positivo, aspectos tales como: el monitoreo de infraestructura, la gestión de tráfico, la movilidad inteligente y la seguridad vial.

Se puede decir que este proyecto no tiene un referente en América Latina y, por esto, se hizo merecedor del premio *Intertraffic Award Latin America - 2021*. Con esto se evidencia el esfuerzo que viene haciendo Colombia en asumir una posición de liderazgo mundial, en la implementación de sistemas de transporte inteligentes, para la eficiencia operacional de los corredores viales.



**ACIEM: ¿En qué consiste el premio *Intertraffic Award Latin America* que Invías obtuvo en 2021?**

**J.E.G.C.:** El premio *Intertraffic Award Latin America*, otorgado en el marco del Intertraffic México el 09 de noviembre de 2021 en ciudad de México, tenía como objetivo recompensar y destacar las mejores prácticas en la implementación de sistemas ITS en Latinoamérica. Se buscaba reconocer a los proyectos que contribuyen activamente a afrontar los desafíos de la movilidad del hoy y del mañana, y que de esta forma impulsan la industria del tráfico, abordando de forma integral, con impacto positivo, aspectos tales como: infraestructura, gestión de tráfico, movilidad inteligente y seguridad vial. ▲