

# Sistema de Gestión para el Servicio de Transporte Especial

Bogotá, 13 de noviembre de 2015

# Contenido

Introducción

**1. Sistema Actual**

2. Funcionamiento

3. Necesidades

**4. Sistema Propuesto**

5. Objetivos

6. Operación

7. Requisitos de Software

8. Requisitos de Hardware

# Introducción

Se presenta un Sistema Inteligente de Transporte (ITS) con el fin de aumentar la seguridad, eficiencia y calidad en la prestación del Servicio Transporte Especial (STE).

Este sistema es conforme con los Decretos 348 y 1079 de 2015 y la Resolución 1069 de 2015.

# Objetivo del estudio de la Universidad Nacional

- Formalización de los Requisitos Funcionales y No Funcionales
- Definición de componentes
- Generación de recomendaciones técnicas, económicas y jurídicas

# Sistema Actual

# Funcionamiento actual



# Necesidades



Mejorar la calidad y seguridad



Reducir costos administrativos



Facilitar la monitorización



Reducir tiempo de verificación



Verificar idoneidad de conductores

# Sistema Propuesto

# Solución tecnológica propuesta

Se requiere una solución que:

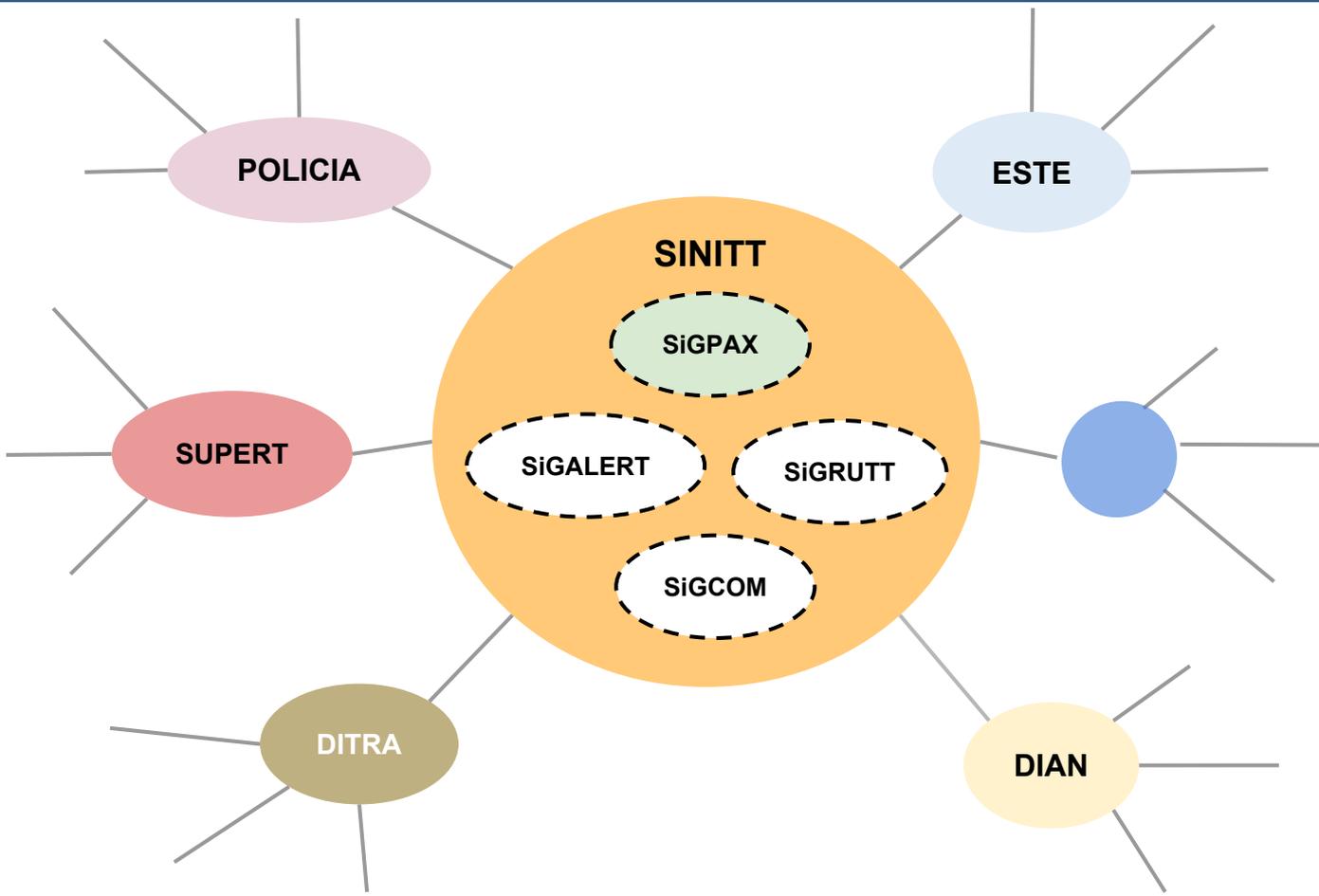
- Facilite la generación y gestión de los FUEC
- Agilice los procesos de las empresas ante el MT
- Permita conocer la oferta y demanda vehicular
- Promueva la confianza en los conductores de STE

# ITS Ministerio de Transporte

Por lo tanto se propone un sistema que:

- Permita generar los FUEC de forma electrónica
- Esté centralizado en el Ministerio de Transporte
- Se comuniquen con otros subsistemas del SINITT (registro único, alertas, comparendos, otros)

# ITS Ministerio de Transporte



# Objetivos del Sistema Propuesto

## **Objetivo General**

Implementar un Sistema Inteligente de Transporte (ITS) de cobertura nacional que permita la prestación de un servicio seguro y de calidad a los usuarios y que facilite la supervisión y el control del servicio por parte de las empresas de STE y del Ministerio.

# Objetivos Específicos

1. Facilitar la operación de las empresas de STE al sustituir el requisito del FUEC en papel, por uno electrónico generado y almacenado en la plataforma del MT.



# Objetivos Específicos

2. Permitir a las empresas de STE el seguimiento de su flota y de la prestación del servicio mediante el uso de sistemas de geoposicionamiento satelital.



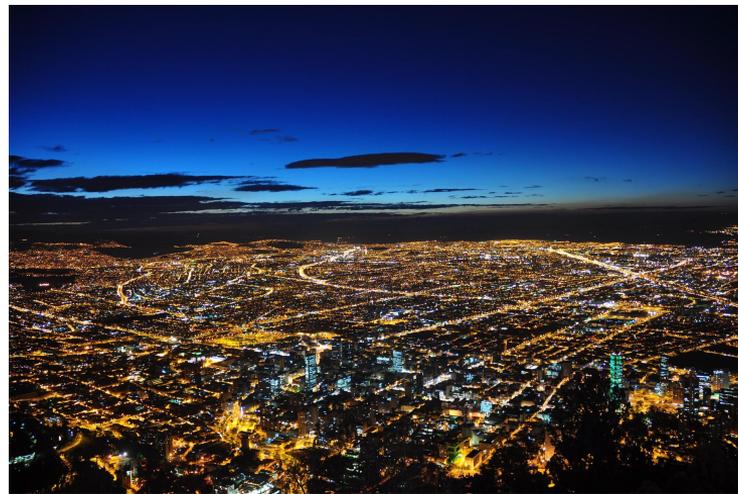
# Objetivos Específicos

3. Permitir acceso a los usuarios de STE a un directorio de empresas habilitadas (flota disponible, servicios que ofrece, etc.) a través de la plataforma del MT.



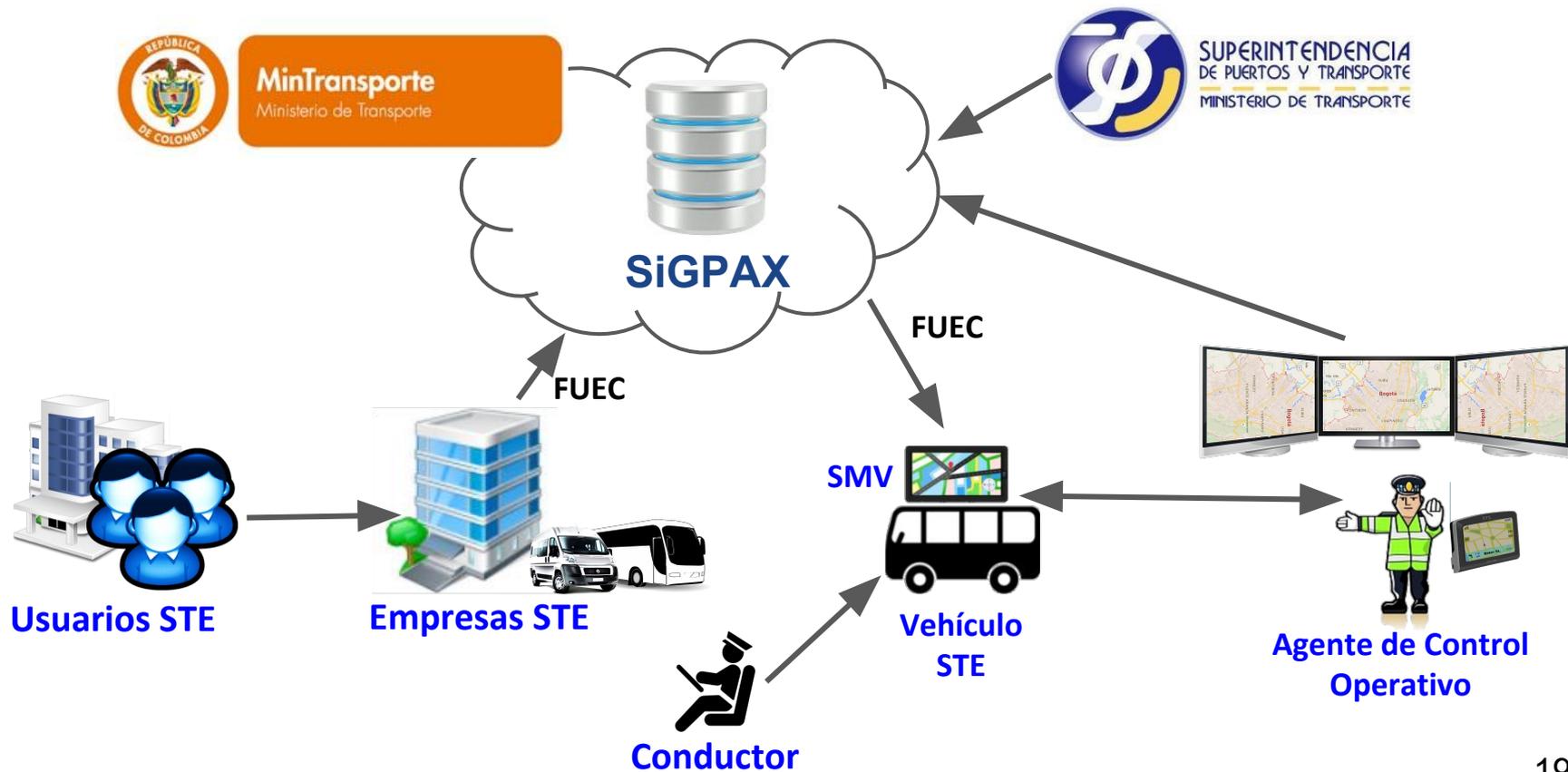
# Objetivos Específicos

4. Consolidar la información de operación del STE con el fin de:
  - Optimizar el uso del parque automotor
  - Proveer herramientas de soporte para la generación de política pública
  - Brindar información a las entidades estatales sobre la prestación de STE

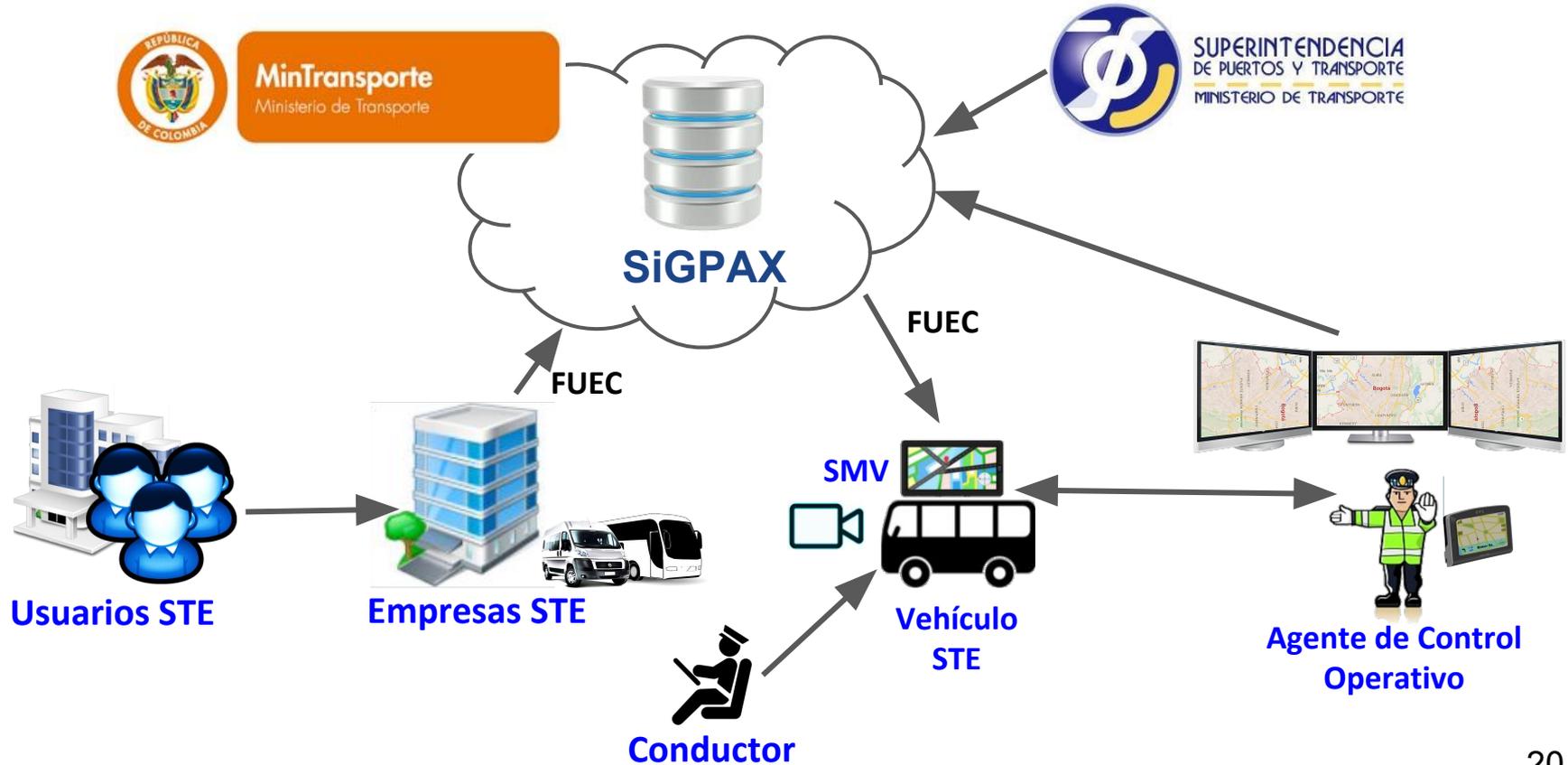


# Operación del Sistema Propuesto

# Funcionamiento

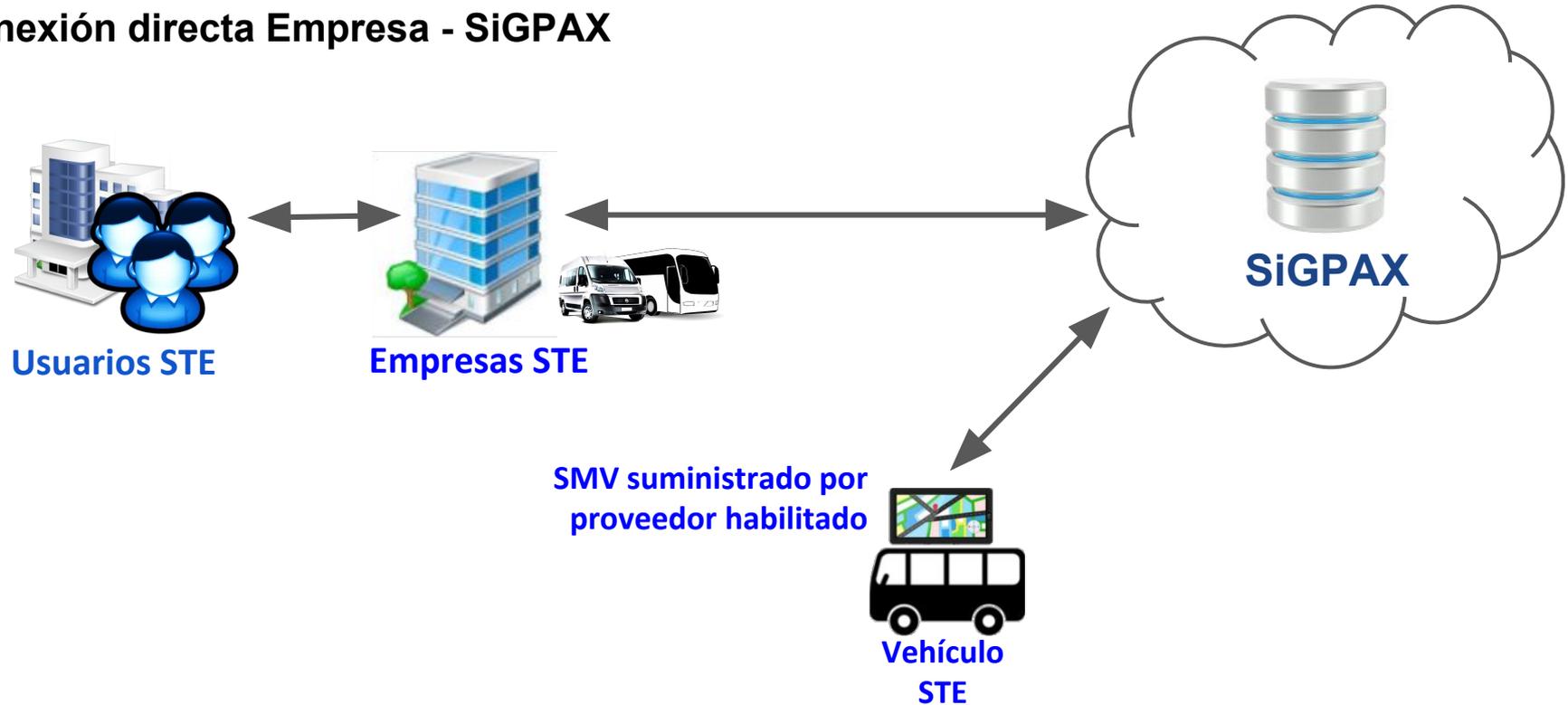


# Funcionamiento Transporte Escolar



# Aprovisionamiento del Servicio (1)

## Conexión directa Empresa - SiGPAX



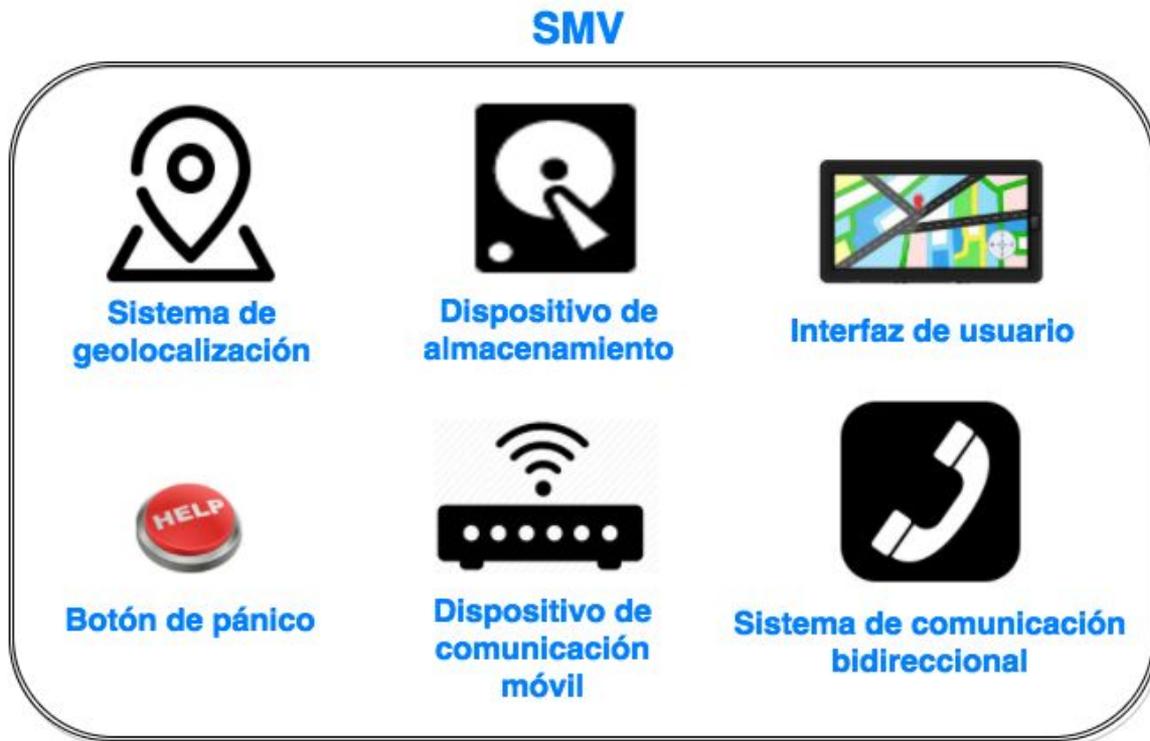
# Aprovisionamiento del Servicio (2)

Conexión a través de un Proveedor



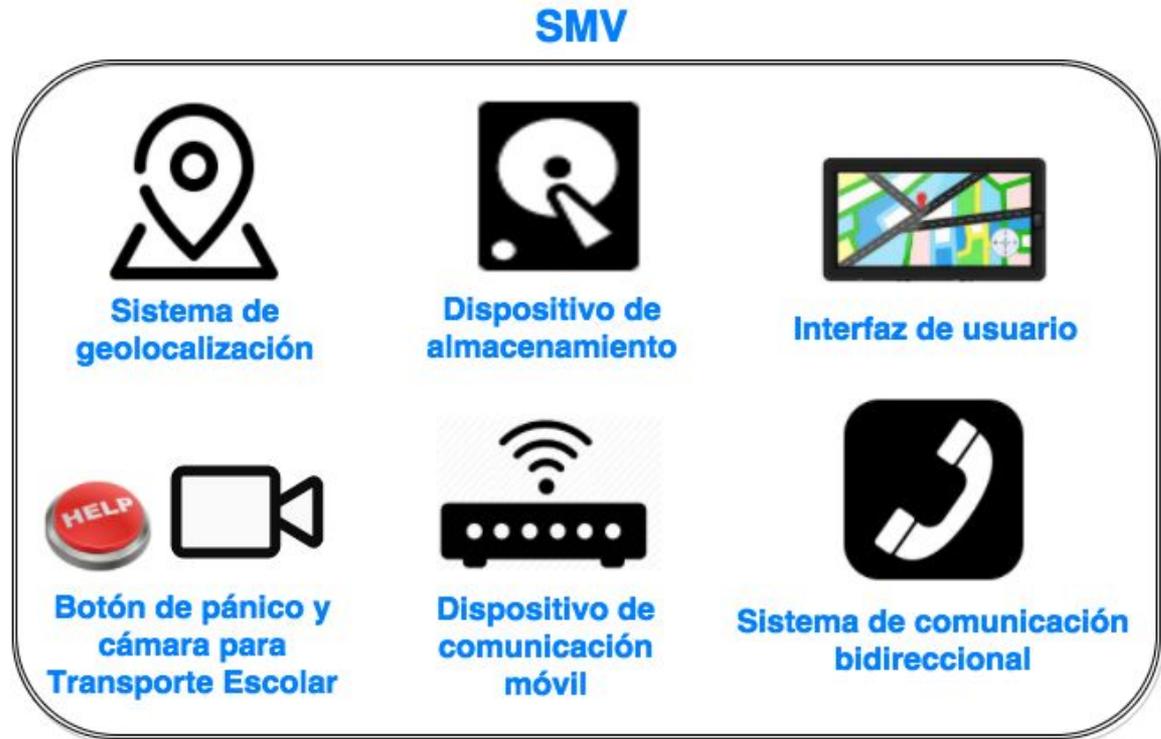
# Tecnología dentro del vehículo

## Sistema de Monitorización Vehicular (SMV)



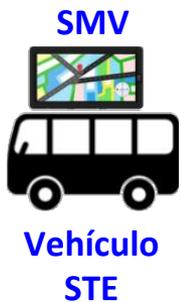
# Tecnología dentro del vehículo Servicio Escolar

## Sistema de Monitorización Vehicular (SMV) para Servicio Escolar



# Tecnología dentro del vehículo

## Funciones del SMV



- Reportar la posición
- Almacenar los FUEC
- Autenticar a los conductores
- Reportar emergencias
- **Solo en caso de Transporte Escolar:** registrar video



# Requisitos de Software

# Funcionalidades SiGPAX

## Sistema de Gestión del Transporte de Pasajeros

### **SiGPAX**

- Gestionar contratos (registro, actualización y consulta)
- Gestionar FUEC (diligenciamiento o envío, actualización y descarga)
- Almacenar información de recorridos
- Permitir la visualización de la ubicación geográfica de los vehículos
- Facilitar las consultas de información relacionada con la prestación del servicio

# Requisitos de Software

## Interfaces de comunicación del SiGPAX

El SiGPAX debe proveer interfaces para la comunicación desde:

- Sistema de Información de las Empresas STE (FUEC, contratos)
- Sistema de Monitorización Vehicular - SMV (FUEC, recorridos)

# Requisitos de Software

## Requisitos funcionales del SiGPAX

- Debe implementar y publicar un servicio web para que desde el Sistema de Información de las empresas de STE se registren contratos, anexos y FUEC asociados.
- Debe implementar formularios en línea para que los funcionarios de las empresas de STE registren y editen los contratos, diligencien y anulen FUEC.
- Debe implementar la funcionalidad necesaria para que el Ministerio de Transporte (MT) pueda consultar los contratos de STE y FUEC asociados.

# Requisitos de Software

## Requisitos funcionales del SiGPAX

- Debe publicar un servicio web (o mecanismo similar) que permita la consulta de la posición de uno o más vehículos de una empresa de STE.
- Debe generar cada semana las contraseñas de los agentes de control operativo de tránsito y transporte (con base en su placa) para permitirles la consulta de los FUEC en los SMV.
- Debe implementar la funcionalidad necesaria para que los agentes de control operativo de tránsito y transporte consulten las contraseñas asignadas.
- Debe publicar un servicio web (o mecanismo similar) para la actualización del estado de un FUEC desde el SMV por parte del conductor.

# Requisitos de Software

## Requisitos funcionales del SiGPAX

- Debe implementar la funcionalidad necesaria para que los funcionarios del MT o de otras entidades autorizadas (EA) y empresas de STE visualicen en un mapa la localización de los vehículos que están prestando STE, filtrando por áreas de interés.
- Debe incluir la funcionalidad necesaria para la generación y descarga de reportes y estadísticas con base en la información almacenada en su Base de Datos.
- Debe implementar la funcionalidad necesaria para que el MT, EA y empresas de STE visualicen todos los contratos, FUEC registrados, conductores y vehículos habilitados.

# Requisitos de Software

## Requisitos funcionales del SI de la empresa STE

- El SI de las empresas de STE debe utilizar el servicio web (o mecanismo similar) dispuesto por el SiGPAX para enviar los contratos de servicio de transporte de pasajeros.
- El SI de las empresas de STE debe utilizar el servicio web (o mecanismo similar) dispuesto por el SiGPAX para enviar los FUEC de servicio de transporte de pasajeros.
- El SI de las empresas de STE podrá descargar periódicamente desde el SiGPAX las posiciones de sus vehículos, enviando como parámetros el rango de fechas sobre el cual se solicita la información: a) fecha-hora inicial, b) fecha-hora final.

# Requisitos de Software

## Requisitos funcionales del Software del SMV

- Debe implementar y publicar una interfaz gráfica para la interacción con los usuarios.
- Debe descargar la llave semanal para calcular la contraseña de los agentes de control operativo (para consultar los FUEC offline).
- Debe implementar la funcionalidad necesaria para que el conductor pueda realizar el ingreso al SMV, descargar los FUEC vigentes para ese SMV, y consultar y cambiar el estado de un FUEC.
- Debe utilizar el servicio web dispuesto por el SiGPAX para reportar información relacionada con los recorridos, cada (1) minuto o cada 100 metros (lo que ocurra primero).
- Debe implementar la funcionalidad para validar el FUEC activo por parte del agente de control operativo de tránsito y transporte.

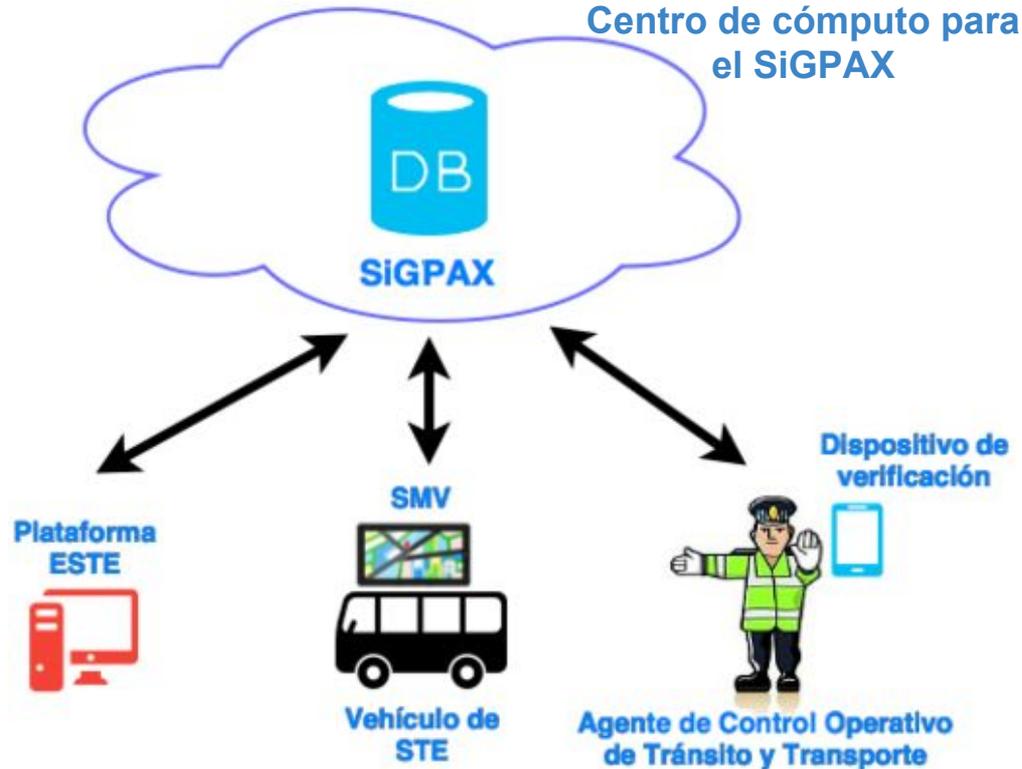
# Requisitos de Software

## Requisitos No Funcionales del SiGPAX

- El SiGPAX debe estar en capacidad de recibir y almacenar un mínimo de 16.000 reportes de posición por segundo.
- El SiGPAX debe estar en capacidad de atender un mínimo de 130.000 usuarios concurrentes.
- El SiGPAX debe asegurar una disponibilidad mayor o igual al 99.98%.
- Toda comunicación desde y hacia un sistema de información externo al SiGPAX deberá estar cifrada (HTTPS) y usar un esquema HSTS (HTTP Strict Transport Security).

# Requisitos de Hardware

# Requisitos de Hardware



Componentes de Hardware del sistema de gestión del STE



## Plataforma Empresas STE

**Función:** la plataforma debe soportar el software de generación y gestión de los FUEC y contratos con el SiGPAX; así como el procesamiento, visualización de la información de geolocalización de toda la flota de las empresas STE y de las alarmas que puedan generarse durante la operación.



## Plataforma Empresa STE

- **Plataforma:** Debe contar con procesador, disco duro y memoria para soportar el software de generación y gestión de los FUEC y contratos con el SiGPAX; así como el procesamiento y la visualización de la información de geolocalización de toda la flota de la ESTE.
  - Se recomienda el uso de 2 sistemas de cómputo:
    - Uno para funciones del sistema de gestión STE
    - Funciones propias de la Empresa STE
    - MTBF superior a dos años
- **Comunicaciones:**
  - Canal de comunicaciones de al menos 1Mbps
  - El canal puede ser compartido con otros servicios en línea de la Empresa STE, priorizando comunicación con el SiGPAX

# Requisitos de Hardware

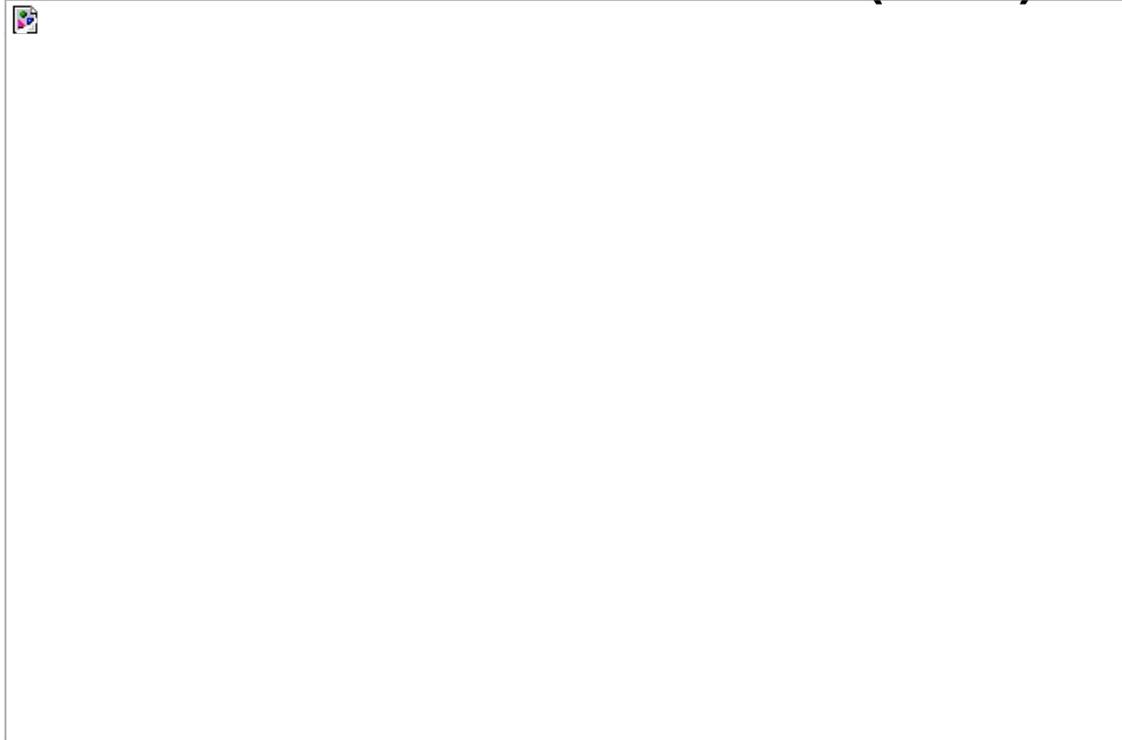
## **Sistema de Monitorización del Vehículo (SMV)**

- Recopilar y transmitir información relacionada con la prestación del servicio (por ejemplo, posición geográfica del vehículo, activación de FUEC)
- Identificar al conductor del vehículo
- Permitir a los agentes de control operativo de tránsito y transporte la realización de controles operativos
- Brindar comunicación bidireccional entre el conductor, la Empresa STE y el establecimiento educativo (en el caso del vehículo de STE destinado al servicio escolar)
- Registrar video en el caso del vehículo de STE destinado al servicio escolar

**Usabilidad:** está instalado al interior de los vehículos de STE.

# Requisitos de Hardware

## Sistema de Monitorización del Vehículo (SMV)



Componentes de Hardware del SMV



## **Sistema de geolocalización automática vehicular o AVL**

**Función:** reportar la posición geográfica y la velocidad del vehículo de STE a la Empresa STE y a la plataforma SiGPAX.

### **Usabilidad:**

- Reporte automático de la posición geográfica y la velocidad del vehículo de STE a intervalos periódicos de tiempo o de distancia, siempre que el vehículo de STE esté encendido.
- El dispositivo AVL debe estar localizado al interior del vehículo en un lugar fuera del alcance del conductor y de los usuarios.
- Debe contar con un mecanismo que alerte a la ESTE y al SiGPAX, en caso de que sea abierto o removido del sitio en que fue instalado.



## Sistema de geolocalización automática vehicular o AVL

### Rendimiento:

- El margen de error de la posición geográfica reportada debe ser menor a 10 metros.
- La posición geográfica (latitud, longitud y altitud), velocidad, fecha, hora y SMV-ID deben ser reportados cada (1) minuto o cada desplazamiento de 100 metros (cada 6s a 60 km/h), lo que ocurra primero, en el formato que indique el MT.
- MTBF superior a dos años.



## Dispositivo de almacenamiento

**Función:** registrar información relacionada a la prestación del servicio.

### Usabilidad:

El dispositivo de almacenamiento debe registrar:

- Los FUEC descargados desde el SiGPAX en el evento de inicio de sesión del conductor.
- La posición geográfica, velocidad, SMV-ID, hora y fecha obtenidos desde el AVL, del último mes de operación del vehículo de STE.
- **Para vehículos de transporte escolar: Video de los últimos 7 días de operación del vehículo de STE.**



## Dispositivo de almacenamiento

### Usabilidad:

- Historial de inicio y cierre de sesión de los conductores que han operado el vehículo en el último mes.
- Historial de activación y desactivación de FUEC del vehículo del último mes de operación.
- Historial de consultas realizadas directamente al SMV durante operaciones de control por los agentes de control operativo de tránsito y transporte, en el último mes de operación.



## Dispositivo de almacenamiento

### Rendimiento:

- Debe tener capacidad suficiente para registrar la información especificada anteriormente.
- El dispositivo debe contar con una protección anti-choques y anti-vibraciones, haciendo uso de dispositivos de almacenamiento de estado sólido.
- El acceso a la información almacenada en este dispositivo debe estar restringida a las autoridades de control de tránsito y funcionarios de la Empresa STE. En ningún caso la información puede ser borrada de forma manual, esta debe ser sobrescrita de forma automática una vez se cumplen los tiempos de almacenamiento descritos anteriormente.
- MTBF igual o superior a 50000 horas.



## Interfaz de usuario

**Función:** a través de la interfaz de usuario:

- El conductor puede iniciar y terminar sesión.
- El conductor puede activar o desactivar los FUEC registrados en el dispositivo de almacenamiento.
- Los agentes de tránsito pueden realizar controles operativos (por ejemplo, verificar el FUEC activo, verificar la identidad del conductor). Estas consultas deben ser reportadas al SiGPAX.
- **Para vehículos de transporte escolar: Por medio de la activación de un botón de pánico, el conductor puede informar de una situación de emergencia y transmitir video al SiGPAX.**

El uso de la interfaz de usuario debe estar estrictamente limitada a las funciones especificadas anteriormente.



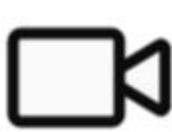
## Interfaz de usuario

### Usabilidad:

- La interfaz de usuario debe estar al alcance del conductor para facilitar su utilización y debe estar fijada de forma permanente.
- **Para vehículos de transporte escolar: El botón de pánico debe estar ubicado en un sitio al alcance solamente del conductor.**

### Rendimiento:

- La pantalla de la interfaz de usuario debe permitir mostrar al menos 640 x 480 píxeles.
- MTBF superior a dos años.



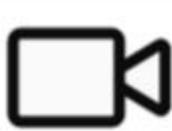
## Cámara(s) de video

**Función:** Captura y el almacenamiento de video del interior del vehículo de STE.

**Para vehículos de transporte escolar: En caso de una situación de emergencia, un botón de pánico activará el envío de video al SiGPAX.**

### Usabilidad:

- El video debe capturarse durante el tiempo que opere el vehículo de STE bajo la modalidad de transporte escolar. En caso de ser requerido por la ESTE o por una entidad de control, el video registrado podrá ser copiado desde el dispositivo de almacenamiento.
- El acceso al video debe estar restringido al personal de la Empresa STE y a las autoridades de control (por ejemplo, DITRA).



## Cámara(s) de video

### Rendimiento:

- La cámara de video debe tener un ángulo de visión de mínimo 120°, para cubrir la totalidad del interior del vehículo.
- La cámara debe registrar el video en el dispositivo de almacenamiento, con una resolución mínima de 1 Megapíxel a 10 fps. En caso de una situación de emergencia notificada mediante la activación del botón de pánico, el video se debe seguir registrando en el dispositivo de almacenamiento con la resolución mencionada anteriormente y además debe ser transmitido al SiGPAX con una resolución mínima D1 (720 x 480) ó 4CIF (704 x 480) a 3 o más fps.
- MTBF superior a dos años.



## Dispositivo de comunicación móvil

**Función:** permitir una comunicación bidireccional entre:

- El SMV y el SiGPAX.

**Usabilidad:**

- El dispositivo de comunicación móvil podrá ser usado para recibir/transmitir otro tipo de información, siempre y cuando se garantice y se priorice la comunicación bidireccional entre los dispositivos a bordo del vehículo de STE y el SiGPAX.



## Dispositivo de comunicación móvil

### Usabilidad:

- El dispositivo de comunicación móvil debe estar siempre encendido y transmitiendo la información requerida por el SiGPAX. En zonas no cubiertas por las tecnologías móviles, el dispositivo estará encendido, pero sin conexión. Una vez restablecida la conexión, el dispositivo deberá transmitir la información registrada en el dispositivo de almacenamiento al SiGPAX.
- El identificador del SMV estará compuesto por: el VIN, el IMEI del dispositivo de comunicación móvil y el identificador del proveedor de tecnología.

### Rendimiento:

- El dispositivo de comunicación móvil debe operar con las redes 2G/3G/4G.
- MTBF superior a un años



## Dispositivo de comunicación bidireccional con el conductor

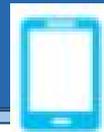
**Función:** El dispositivo de comunicación bidireccional permite la comunicación en tiempo real entre el conductor del vehículo de STE, la empresa STE y los establecimientos educativos (en el caso del servicio de transporte escolar).

### **Confiabilidad:**

- **Disponibilidad.** igual o superior a la disponibilidad de las redes móviles celulares.

### **Rendimiento:**

- El sistema de comunicaciones debe soportar la transmisión de voz.



## Dispositivo de verificación

**Función:** el dispositivo de verificación permite a los agentes de control operativo de tránsito y transporte, ejercer funciones de control y vigilancia sobre los vehículos de STE y sus conductores.

Por medio del dispositivo de verificación los agentes de tránsito pueden:

- Confirmar existencia y veracidad de un FUEC registrado en un SMV,
- Confirmar que la posición geográfica del vehículo de STE, al momento del control, se encuentra dentro la geocelda definida para los puntos de origen y de destino registrados en el FUEC activo,
- Recibir alarmas (por ejemplo: una alarma enviada a un agente de control de tránsito y transporte a proximidad de un vehículo de STE que se encuentra por fuera de su geocelda correspondiente),



## Dispositivo de verificación

### Función:

- Verificar la identidad del conductor, comparando la identificación del conductor del vehículo de STE (por ejemplo, la cédula de ciudadanía),
- Verificar que el vehículo con el que se está prestando el servicio se encuentra con la documentación en regla, y vinculado con la ESTE y
- Otras funciones que las autoridades de control de tránsito y transporte dispongan.

**Rendimiento:** el acceso desde el dispositivo de verificación al SiGPAX debe garantizar una velocidad promedio de descarga suficiente para consultar la información asociada a un vehículo de STE y a su conductor.

¿Preguntas?