INFORME TÉCNICO: NORMATIVIDAD Y SEGURIDAD DE SISTEMAS GPS PARA EL TRANSPORTE DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS EN COLOMBIA

Dirigido a: Ministerio de Minas y Energía de Colombia

Asunto: Informe de verificación sobre requerimientos técnicos, seguridad física y de la información para dispositivos GPS en carro tanques.

Marco Normativo Nacional

En Colombia, el control del transporte de combustibles líquidos está estrictamente regulado para prevenir el contrabando, garantizar la seguridad operativa y asegurar la trazabilidad del producto desde las plantas de abastecimiento hasta las estaciones de servicio (EDS).

- **Resolución 40483 de 2023 (SIGDI):** Adopta el **Sistema de Información de Guías Digitales (SIGDI)**. Esta norma moderniza el seguimiento, exigiendo que la información de transporte (incluyendo rutas y tiempos) sea digital y verificable en tiempo real.
- **Resolución 180187 de 2011 (y actualizaciones):** Establece los lineamientos técnicos para el monitoreo de vehículos. Los proveedores de GPS deben garantizar:
    - **Integración con SICOM:** Capacidad de transmitir datos directamente al Sistema de Información de Combustibles.
    - **Geocercas:** Notificación automática de entrada y salida de rutas autorizadas.
    - **Alertas de Seguridad:** Sensores que detecten apertura de domos (tapas del tanque), desconexión de batería o pérdida de señal.
- **Decreto 1079 de 2015 (Sector Transporte):** Reglamenta el transporte de mercancías peligrosas, incorporando requisitos de seguridad técnica para los vehículos tipo tanque y sus dispositivos electrónicos.

Normatividad Internacional y Seguridad Física

Dado que los carro tanques transportan sustancias altamente inflamables (Clase 3), los dispositivos GPS no pueden ser equipos electrónicos convencionales; deben cumplir con estándares de Seguridad Intrínseca.

Estándares de Protección contra Explosiones

Norma	Descripción	Aplicabilidad
ATEX (Directiva 2014/34/UE)	Certificación europea para equipos en atmósferas explosivas.	Obligatoria para equipos instalados en "Zonas Peligrosas".
IECEx	Sistema internacional de certificación de estándares relativos a equipos para atmósferas explosivas.	Referencia global para la validación de hardware seguro.
NTC 2801 (Colombia)	Requisitos para el transporte de líquidos inflamables.	Exige que cualquier fuente de ignición sea mitigada.

Seguridad del Dispositivo: Los GPS deben contar con certificación **Ex** (Explosion-proof). Esto garantiza que, en caso de un cortocircuito interno o sobrecalentamiento, el dispositivo no generará una chispa con energía suficiente para inflamar los vapores de combustible presentes en el entorno del tanque.

Seguridad de la Información y Confiabilidad

El seguimiento de la carga crítica requiere que los datos sean íntegros y que la plataforma de monitoreo sea resiliente a ciberataques.

Confidencialidad y Confiabilidad de los Datos

- **Encriptación:** Los datos transmitidos desde el GPS al servidor deben utilizar protocolos **TLS/SSL**.
- **Ley 1581 de 2012:** Los proveedores deben cumplir con la Ley de Protección de Datos Personales, garantizando que el acceso a la ubicación en tiempo real sea restringido solo a personal autorizado y entes de control.
- **ISO/IEC 27001:** Es el estándar internacional recomendado para los proveedores de servicios GPS. Certifica que la empresa cuenta con un Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI) para evitar la manipulación de las coordenadas o el "bloqueo" de señales (anti-jamming).

Verificación de Seguridad Técnica (Checklist para el Ministerio)

Para que la implementación sea exitosa, los proveedores seleccionados deben demostrar:

1. **Certificación de Protección IP67/IP68:** Resistencia total al ingreso de polvo y agua, vital para la durabilidad en carretera.
2. **Batería de Respaldo Independiente:** Autonomía de al menos 24 horas en caso de corte de la fuente de energía principal del vehículo.
3. **Hardware con Seguridad Intrínseca:** Certificado vigente ATEX o IECEx para dispositivos instalados cerca de las válvulas de carga/descarga.
4. **No Repudiación:** Logs de auditoría que demuestren que los datos de ubicación no han sido alterados manualmente por el conductor o terceros.

Conclusión

La implementación de sistemas GPS en la flota de distribución de combustibles en Colombia es viable y segura, siempre que se exija hardware con certificación de seguridad intrínseca para prevenir riesgos de incendio y software alineado con los protocolos de ciberseguridad industrial (NIST o ISO 27001). El cumplimiento de la Resolución 40483 de 2023 asegurará que el Ministerio de Minas y Energía tenga un control total y transparente sobre la cadena de suministro.