


# SISTEMA DE TRANSPORTE INTELIGENTE

## Las Redes de Comunicación Llegan a los Vehículos

 Eric Gamess  
eric.gamess@ciens.ucv.ve

Las redes de comunicación han transformado nuestras vidas y se encuentran por todas partes. En la actualidad, se hace difícil imaginar el mundo sin ellas, ya que las redes de comunicación están presentes en la mayoría de las actividades humanas, desde las más simples como una transacción bancaria hasta las más comunes como la navegación por Internet.

Con la aparición de las tecnologías de redes inalámbricas, los usuarios ahora tienen acceso a los numerosos servicios que ofrecen las redes de comunicación desde dispositivos portátiles, que son cada vez más pequeños (laptops, tablets, o teléfonos celulares), permitiendo la movilidad y aumentando la penetración de estas tecnologías en nuestra sociedad.

Desde hace algunos años, las redes de comunicación se están expandiendo aún más, esta vez llegando a las redes de transporte. Estas nuevas redes de comunicación son conocidas como redes vehiculares o VANETs (Vehicular Adhoc Networks).

La idea principal que llevó al desarrollo de las redes vehiculares es mejorar la seguridad física de los viajeros.

Los automóviles modernos son cada vez más complejos, incluyen decenas de sensores e instrumentos (termómetro, instrumento para calcular distancias, velocímetro, cámaras, GPS, etc) que envían infor-

mación al computador de a bordo y que se traduce en advertencias, conducción asistida y ya en ciertos casos, tomas de decisiones autónomas como frenar para evitar un obstáculo.

Lo único que le faltaba a los vehículos era un dispositivo de comunicación para enviar o recibir información. Esta tecnología de comunicación está en gran parte ya estandarizada y se conoce con el nombre de WAVE (Wireless Access in Vehicular Environment).

**En las redes vehiculares, existen dos tipos de unidades de transmisión:**

- Los OBUs (On-Board Units) son unidades de transmisión que se instalan en los vehículos (acopladas al computador de a bordo), y por ende móviles.
- Los RSUs (Road-Side Units) son unidades de transmisión estacionarias que son instaladas en las carreteras, en general por las autoridades locales.

**La idea es permitir dos tipos de transmisión:**

- Transmisiones V2V (Vehicle-to-Vehicle) son comunicaciones entre dos vehículos.
- Transmisiones V2I (Vehicle-to-Infrastructure) son comunicaciones entre un vehículo y un RSU.

Las primeras aplicaciones que se van a desarrollar con WAVE son

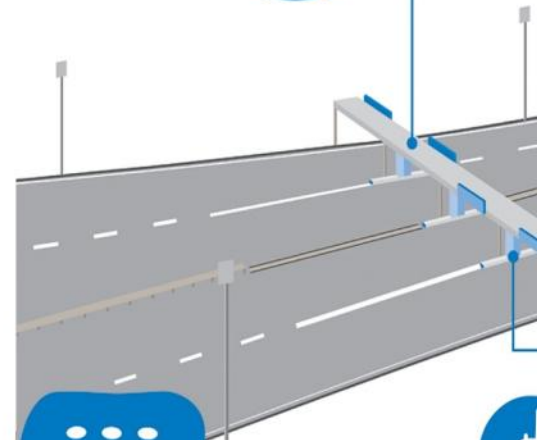
## AUTOPISTAS DE AVAN



100% Comunicaciones digital



Conexión in  
a través de  
clientes y e



Visualización  
Tiempo Real

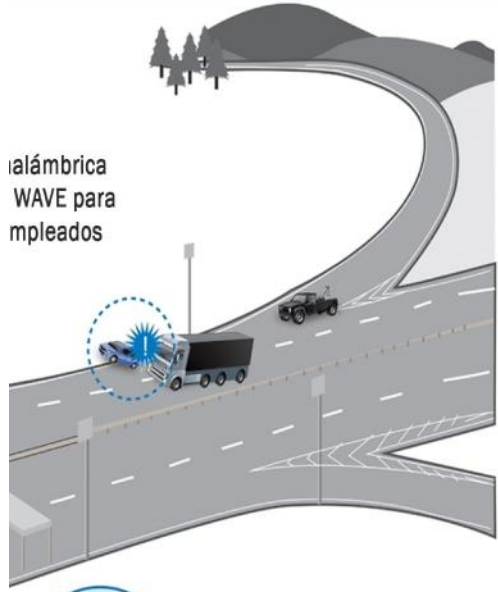
Información Actualiza

**APOYO AL  
SISTEMA DE  
TRANSPORTE**

# IZADA

es todo el año

## TRÁNSITO MÁS SEGURO



Comunicación clara e inmediata en situaciones de alerta

## Disminuye el costo operacional

- Ahorro en comunicaciones
- Horas hombre
- Menos desgaste de vehículo
- Ahorro en combustible

netamente enfocadas en mejorar la seguridad física de los viajeros, y de esta forma evitar las colisiones. Por ejemplo, un carro que haya encontrado un obstáculo en la vía deberá comunicar esta información a los vehículos que se dirigen hacia este, para que puedan tomar las medidas correctivas.

### Adicionalmente, se han propuesto muchas otras aplicaciones a esta tecnología emergente como:

- Apoyo en el tránsito de vehículos de emergencia como policías, bomberos, entre otros.
- Detección de congestión.
- Automatización de los semáforos basada en información obtenida en tiempo real.
- Difusión de información sobre condiciones climáticas que afectan las vías.
- Navegación guiada.
- Disseminación de información comercial o de interés común.
- Asistencia en los estacionamientos.
- Pago electrónico en estacionamientos, estaciones de servicio y/o peajes viales.

Y por último, las redes vehiculares no quedarán ajenas al entretenimiento de los acompañantes del conductor. El acceso al Internet, los juegos de red y las redes sociales serán ofrecidas a través de WAVE.

Sin embargo, la aceptación de las redes vehiculares conlleva a nuevos y diversos retos computacionales, sociales, legales y de seguridad informática.

### A nivel computacional, nos encontramos ante situaciones como:

La credibilidad de la información. Por ejemplo: ¿cómo saber que cuando un carro reporta un obstáculo en la vía, si realmente hay un obstáculo, y no es que el conductor de este carro quiere desviar el tráfico vial que se dirige hacia él, por rutas alternas?

Las altas velocidades de los vehículos, y por ende una topología de red que varía rápidamente. En la actualidad, no existen algoritmos de enrutamiento unicast que sean eficientes en las redes vehiculares, pero numerosos grupos de investigación están trabajando en el problema.

¿Cuál será el protocolo de las redes vehiculares? Será IPv6 o debemos utilizar un protocolo más liviano como WSMP (WAVE Short Message Protocol) debido a los frecuentes cambios y la necesidad de acortar los tiempos de procesamiento.

Además de estos aspectos computacionales, todavía existen muchas inquietudes sobre aspectos legales y de privacidad, para que las redes vehiculares sean usadas de forma adecuada, en pro de la comunidad. ■

