



WORLD
RESOURCES
INSTITUTE

WRI ROSS CENTER FOR
SUSTAINABLE
CITIES



Bloomberg
Philanthropies

INITIATIVE FOR GLOBAL ROAD SAFETY

GESTIÓN DE VELOCIDAD PARA EMPRESAS

Red Empresarial de Seguridad Vial
#NosMovemosSeguros

DARIO HIDALGO, PhD, Director de Transporte Integrado, WRI Ross Center for Sustainable Cities
NATALIA LLERAS, Gerente de proyectos de Movilidad y Seguridad vial, WRI ROSS CENTER @LlerasN

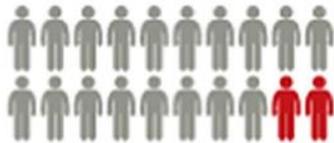
¿POR QUÉ ES IMPORTANTE PARA LAS EMPRESAS?

- **Garantizar la máxima seguridad a sus empleados**
- Evitar bajas laborales y pérdidas de ingresos en la empresa
- Gastos materiales
- Contribuir a la mejora de la seguridad vial de la sociedad
- Responsabilidad social corporativa

COSTOS DE LA NO PREVENCIÓN

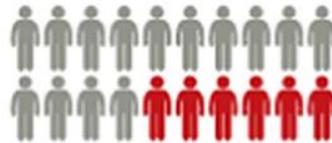
- Días de baja del trabajador a cargo de la empresa
- La pérdida de negocio ocasionado por la pérdida de capacidad productiva
- Desmotivación de los empleados que se han visto implicados en el accidente
- Primas de seguros por las flotas de vehículos accidentados
- Cotizaciones a la seguridad social -ARP
- Reparación de vehículos y lucro cesante mientras se repara
- Daño a la reputación de la empresa

GESTIÓN DE VELOCIDAD PARA REDUCIR EL RIESGO



10%

Posibilidad de Muerte para Peatones/Ciclistas



30%

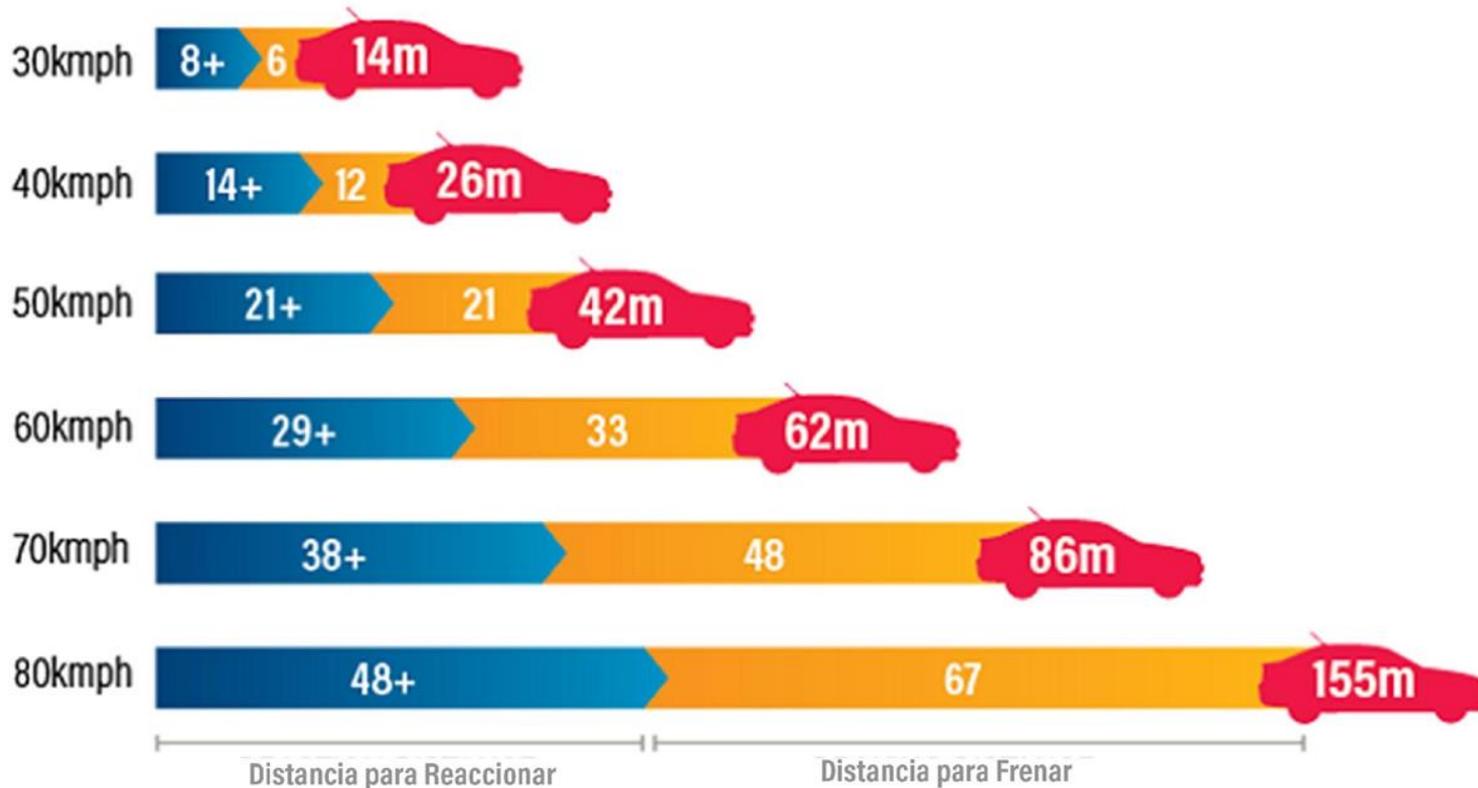
Posibilidad de Muerte para Peatones/Ciclistas



85%

Posibilidad de Muerte para Peatones/Ciclistas

REACCIÓN Y FRENADO



Nota: Las distancias en la gráfica son distancias típicas. La distancia necesaria para parar también depende en variaciones en la distancia necesaria para pensar, la superficie de la calle, condiciones climáticas, y la edad/condición del vehículo.

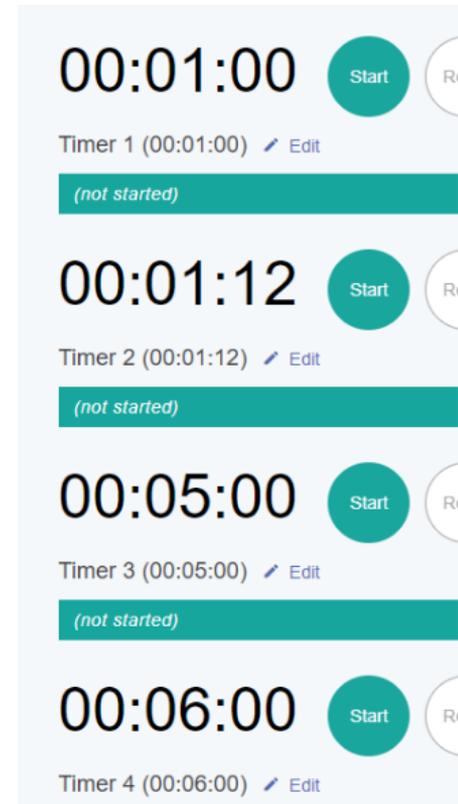
LÍMITE DE 50 KM/H NO AFECTA SUSTANCIALMENTE LA MOVILIDAD

1 km a 60 km/h: 60 segundos

1 km a 50 km/h: 72 segundos

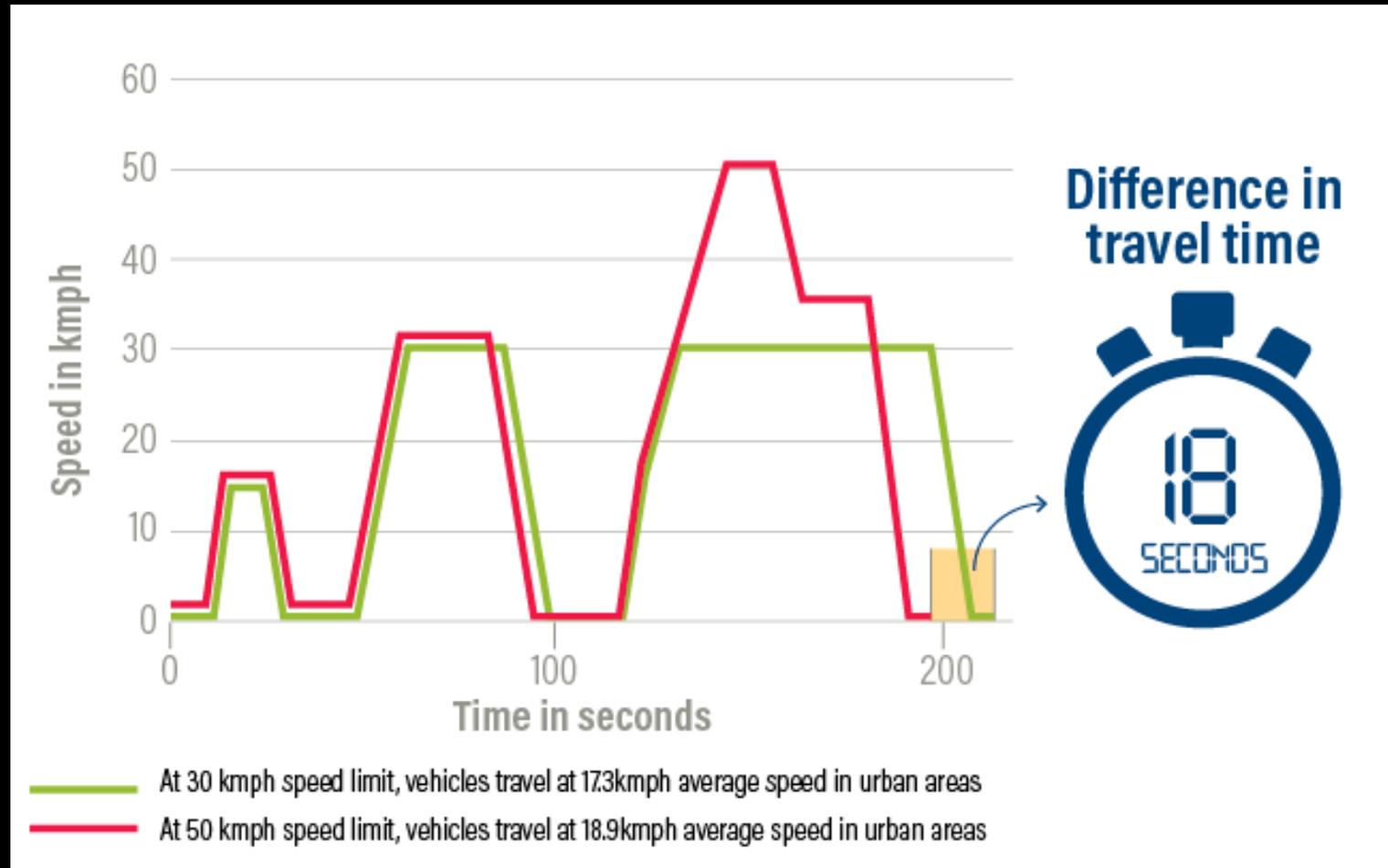
5 km a 60 km/h: 5 minutos

5 km a 50 km/h: 6 minutos



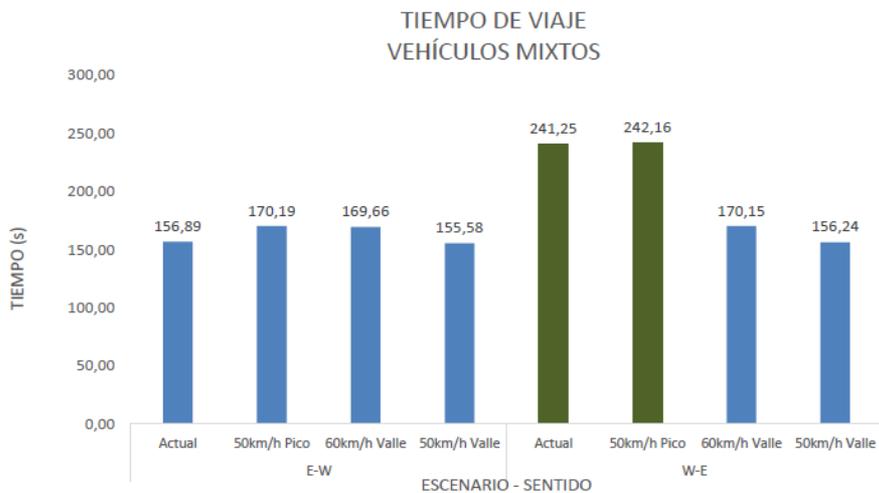
Reducción fatalidades esperada 50%

GRENOBLE



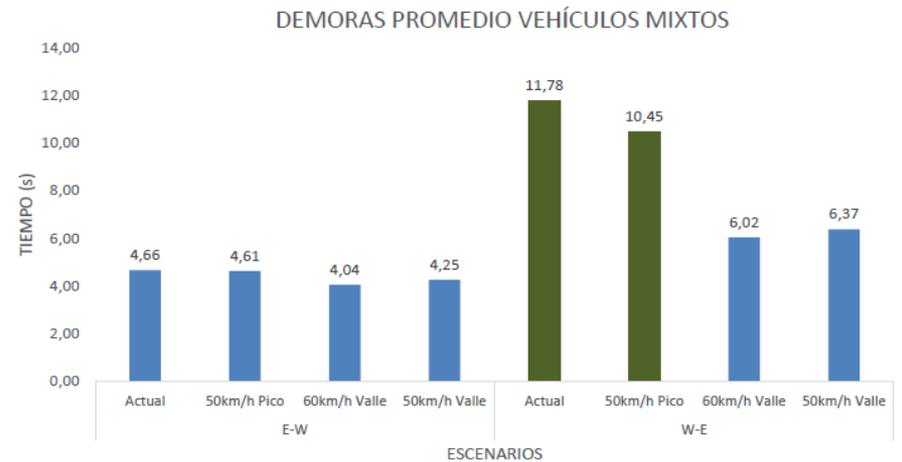
IMPACTO DEL LÍMITE DE VELOCIDAD EN LOS TIEMPOS DE VIAJE

- Modelación realizada en Bogotá
- Fuera de las horas pico el tiempo de viaje disminuyó
- Demoras se redujeron en 10%



Fuente: Secretaría Distrital de Movilidad

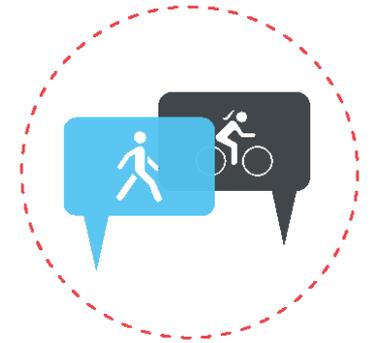
WORLD RESOURCES INSTITUTE



Fuente: Secretaría Distrital de Movilidad

WORLD RESOURCES INSTITUTE

EDUCACIÓN Y DESARROLLO DE CAPACIDAD – CONDUCTORES COMPETENTES



- Desarrollo de procedimiento de selección de conductores
- Capacitaciones en seguridad vial y Eco-Conducción
- Documentación de conductores
- Campañas
- Cambio de roles

ECO-CONDUCCIÓN

Dinamarca:

- *Greenbox* en los buses
- Ahorrar combustible
- Registra el consumo de combustible/km
- Aceleraciones repentinas
- Frenadas bruscas
- Velocidad del vehículo y giros

ECO-CONDUCCIÓN

Beneficios:

Desde 2011 se ha registrado un ahorro anual del **8% en combustible** y ha reducido los **siniestros viales en 80%**

Reconocimiento a los mejores conductores

(El costo material de estos eventos se ha reducido en 1,3 millones de Euros/año)



Available online at www.sciencedirect.com

ScienceDirect

Procedia Manufacturing00 (2015) 000–000

Procedia
MANUFACTURING

www.elsevier.com/locate/procedia

6th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE 2015) and the
Affiliated Conferences, AHFE 2015

Reviewing in-vehicle systems to improve fuel efficiency and road safety

Atiyeh Vaezipour*, Andry Rakotonirainy, Narelle Haworth

Centre for Accident Research Road Safety, Queensland University of Technology, 130 Victoria Park Road, Queensland 4059, Australia

Table 1. Key Terminology in driving domain.

| Term | Description |
|-----------------------|---|
| Fuel consumption | Total quantity of fuel consumed by a vehicle in specific area and time period (cited in [4]) |
| Fuel consumption rate | Total quantity of fuel consumed by a vehicle per unit distance (commonly expressed in liters/100kilometers) |
| Fuel economy | Inverse of fuel consumption rate, define as distance travelled per unit of fuel consumed (kilometers/liter)[4] |
| Fuel efficiency | Ratio of the work or energy output of an engine to the work or energy input[4] |
| Eco-driving | Cost-effective driving style to reduce fuel consumption and vehicle emissions |
| Eco-safe driving | Driving style that improves fuel efficiency without comprising safety |
| Gamification | Using game design in a non-game context in an attempt to boost drivers' motivation and commitment to use a new in-vehicle system [11] |

Eco-Conducción

- El estilo de conducción tiene más influencia en el consumo de combustible que otros factores, como el mantenimiento
- Planear viaje para evitar paradas innecesarias
- Escoger velocidades de motor bajas y control uniforme para lograr velocidad continua
- Subir los cambios rápido
- Usar aceleración positiva, pero no fuerte
- Evitar frenado brusco
- Usar el motor para desacelerar de manera suave

Potenciales conflictos entre Eco-conducción y seguridad

- Manejar en 5ta con velocidad entre 60 y 80km/h, sin paradas, reduce consume de combustible, pero resulta en distancias cortas entre vehículos, incrementando riesgo de choque posterior.
- Mantener la velocidad al cruzar intersecciones, en vez de reducir la velocidad, incrementa la posibilidad que el conductor detecte otros usuarios, incrementada por distracciones derivadas de equipos de eco-conducción a bordo

Potenciales conflictos entre Eco-conducción y seguridad

- No parar en intersecciones y cruces peatonales
- Reducir la distancia con el vehículo adelante para buscar la homogeneidad en la velocidad
- Dejar deslizar el vehículo de forma premature, frenando el tráfico atrás
- Aceleración rápida a velocidad de crucero (menor distancia a vehículo antecesor)
- Tratar de estar en cambio alto (más eficiente en uso de combustible) generando maniobras inapropiadas para esa velocidad (giros)
- Apagar la máquina en paradas cortas, puede resultar en bloqueo del timón

Se requiere que equipos de eco-conducción y seguridad estén integrados

- Existe sobreposición de muchos elementos de eco-conducción y seguridad, pero en algunas ocasiones pueden ser conflictivos
- Mantener retroalimentación continua al conductor puede mejorar la motivación para eco-conducción segura



Equipos para eco-conducción

| Tipo | |
|--------------|--|
| Informativo | Datos relevantes al conductor que de otra manera se perdería |
| Alerta | Alerta de acción requerida |
| Intervención | Toman control de forma automática |

Informativo: Ford Smart Gauge



Projects Ideas About People Contact

Driving behavior

Fusing smart tech for an eco-saving ride.



Client
Ford

Industry
Transportation

Services
Design Research, Experience
Design

Informativo: Honda ECON



Informativo: Fiat eco:Drive (App)

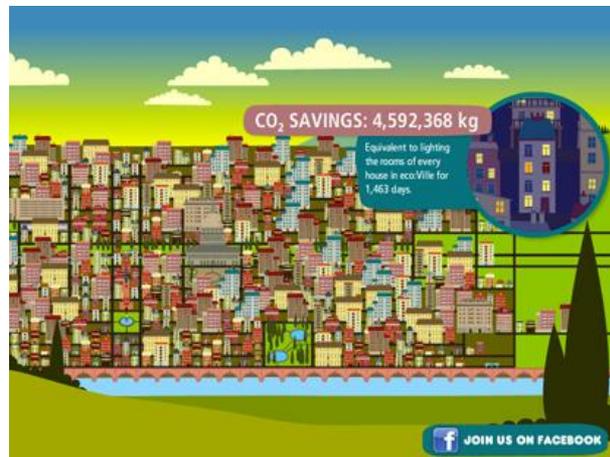


Table 18: Summary of examined green driving support systems

| | | Audi Navigation Plus | Scania Cruise Control with Active Prediction | Porsche Innotrdrive | Honda Ecological Drive Assist System | Nissan Eco Pedal | BMW Situative Drivetrain Management | Daimler Fleetboard | Daimler Anticipatory fuel consumption assistant | University of Twente: Fuel Efficiency Support | VW Roadworks Pilot | TomTom ecoPlus | ecoMove | Fiat eco:Drive | Garmin ecoRoute HD | iEcoMeter |
|----------------------------|-------------------|----------------------|--|---------------------|--------------------------------------|------------------|-------------------------------------|--------------------|---|---|--------------------|----------------|---------|----------------|--------------------|-----------|
| Time of driver information | Pre-trip | X | | | | | | X | | | | | X | | X | |
| | In-trip | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | X | X |
| | Post-trip | | | | X | | | X | | | | X | X | X | X | |
| Type of HMI | Visual | X | X | X | X | X | | X | X | X | | X | X | X | X | X |
| | Audible | X | | | | | | X | | | | | X | | | X |
| | Haptic | | | | | X | X | | X | | | | | | | |
| Control variable | Speed | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | X | X | X | X |
| | Acceleration | | | | | X | X | X | X | X | X | | X | X | X | X |
| | Gear | | | | | | | | | X | X | | X | X | | |
| Outcome | Fuel Consumption | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | Wear | | | | | | X | X | | | | | | | | |
| | Length of Journey | X | | X | | | | X | | | X | X | X | | X | |
| Type of device | Built-in | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | X | X | | |
| | Smartphone | | | | | | | | | | | | | | | X |
| | Nomadic | | | | | | | | | | | X | | | X | |
| Type of vehicle | Car | X | | X | X | X | X | | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | Truck | | X | | | | | X | | X | | X | X | | | |
| | Bus | | | | | | | | | | | | | | | |
| Input Information | Vehicle sensors | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | |
| | Map-based | X | X | X | | | X | X | X | | X | X | X | | | |
| | Car-2-X | | | | | | | X | | | X | | X | | | |
| | System specific | | | | | | | | | | | X | | | X | X |
| Actuators | Accelerator pedal | | X | X | | X | X | | | | X | | | | | |
| | Brake | | X | X | | | X | | | | X | | | | | |
| | Transmission | | X | X | | | X | | X | | X | | | | | |
| | Engine Start/Stop | | | | | | | | | | | | | | | |

Impactos de los equipos de Eco-Conducción

- Barth and Boriboonsomsin: retro-alimentación con dispositivos en el tablero puede reducir consumo de combustible entre 10-20%
- Strömberg and I. Karlsson: Reducciones de 6.8% en consumo de combustible por conductores de bus
- Haworth and Symmons: los equipos a bordo no son siempre seguros, pueden causar distracciones

Table 2. Driving Parameters Influencing Fuel Consumption and Safety.

| Driving Parameters | Influence on | | Example of In-Vehicle System Technologies |
|-----------------------|---|--|--|
| | Fuel consumption | Safety | |
| Speed~ 60-80 km/h | Decrease fuel consumption | May increase risk of crashes due to excessive speed | <ul style="list-style-type: none"> • Speed Recommendation • Intelligent Speed Adoption |
| Follow speed limit | May increase fuel consumption in low speeds | Decrease risk of crashes | |
| Cruising speed | Decrease fuel consumption | Decrease risky manoeuvres | <ul style="list-style-type: none"> • Cruise Control |
| Smooth Acceleration | Decrease fuel consumption | Decrease aggressive driving | |
| Smooth deceleration | Decrease fuel consumption | May increase risk of crashes due to shorter headway | <ul style="list-style-type: none"> • Haptic Pedal Feedback |
| Sharp braking | Increase fuel consumption | May increase risk of crashes due to risk of rear-end collision | |
| Highest gear possible | Decrease fuel consumption | May leads to less control of the vehicle | <ul style="list-style-type: none"> • Gear change advice • Gear Shift Indicator |
| Idle time | Decrease fuel consumption (no more than ~ 30 Sec) | | |
| Safe Headway | | Prevent rear-end collision (TTC~ 2-4 Sec) | <ul style="list-style-type: none"> • Collision avoidance/warning system |
| Lane Position | | Decrease risk of crashes due to maintain the car in the lane | <ul style="list-style-type: none"> • Lane departure warning |
| Aggressive driving | Increase fuel consumption due to hard acceleration/deceleration | Increase risk of crashes | |

Aceptabilidad por Conductores de Nuevas Tecnologías

- Factores clave: **utilidad y facilidad de uso**
- Depende de factores individuales como género, edad, cultura y personalidad
- Cada individuo juzga diferente, por ello, una visión desde la perspectiva del conductor es necesaria para predecir aceptación al nivel individual.
- Aceptación depende del contexto y si es voluntario o influenciado por normas sociales y culturales
- La aceptabilidad puede cambiar en el tiempo

Ludificación (Gamification) como estrategia para lograr uso

- Juego motiva al conductor a seguir recomendaciones del equipo de eco-conducción
- Pero puede conducir a distracciones



FIG 3 Awareness game architecture.

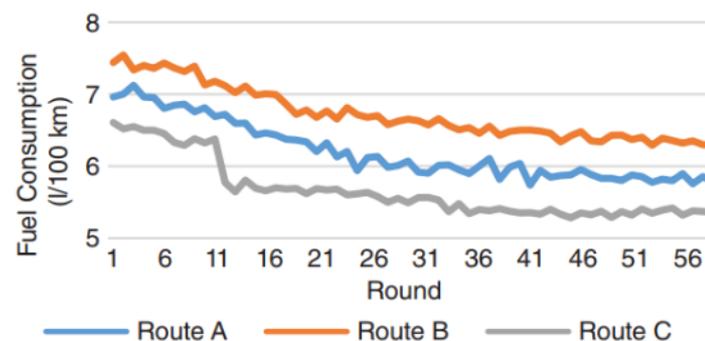
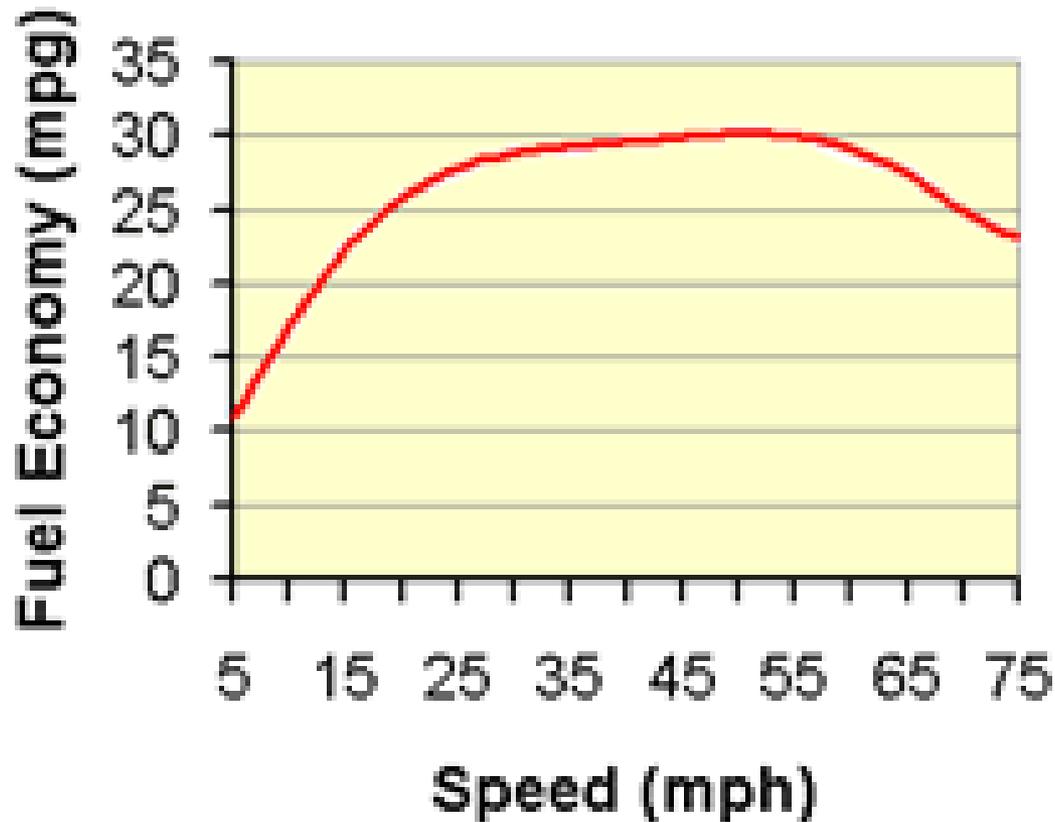
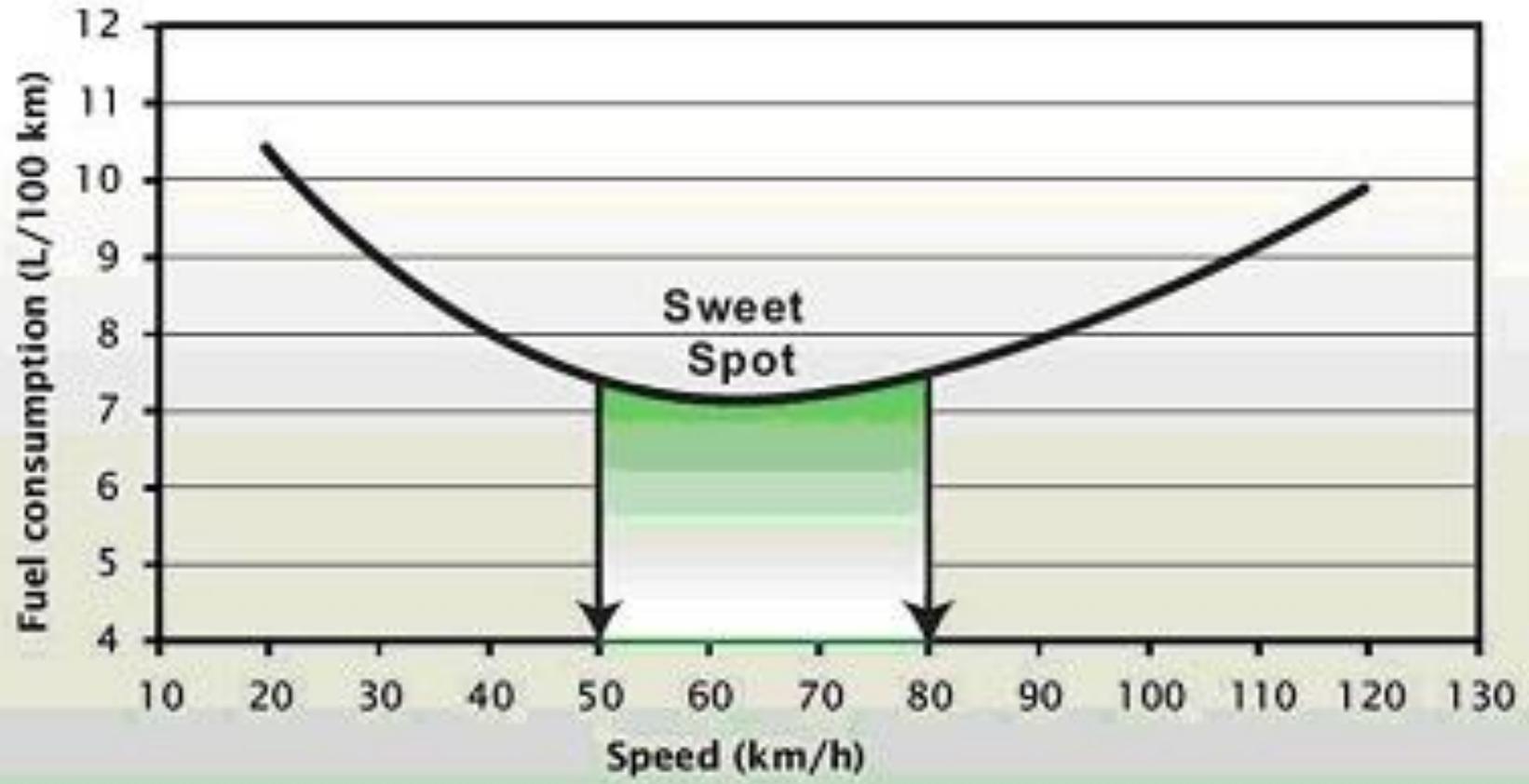


FIG 6 Fuel consumption progression after 60 rounds (experimental group).

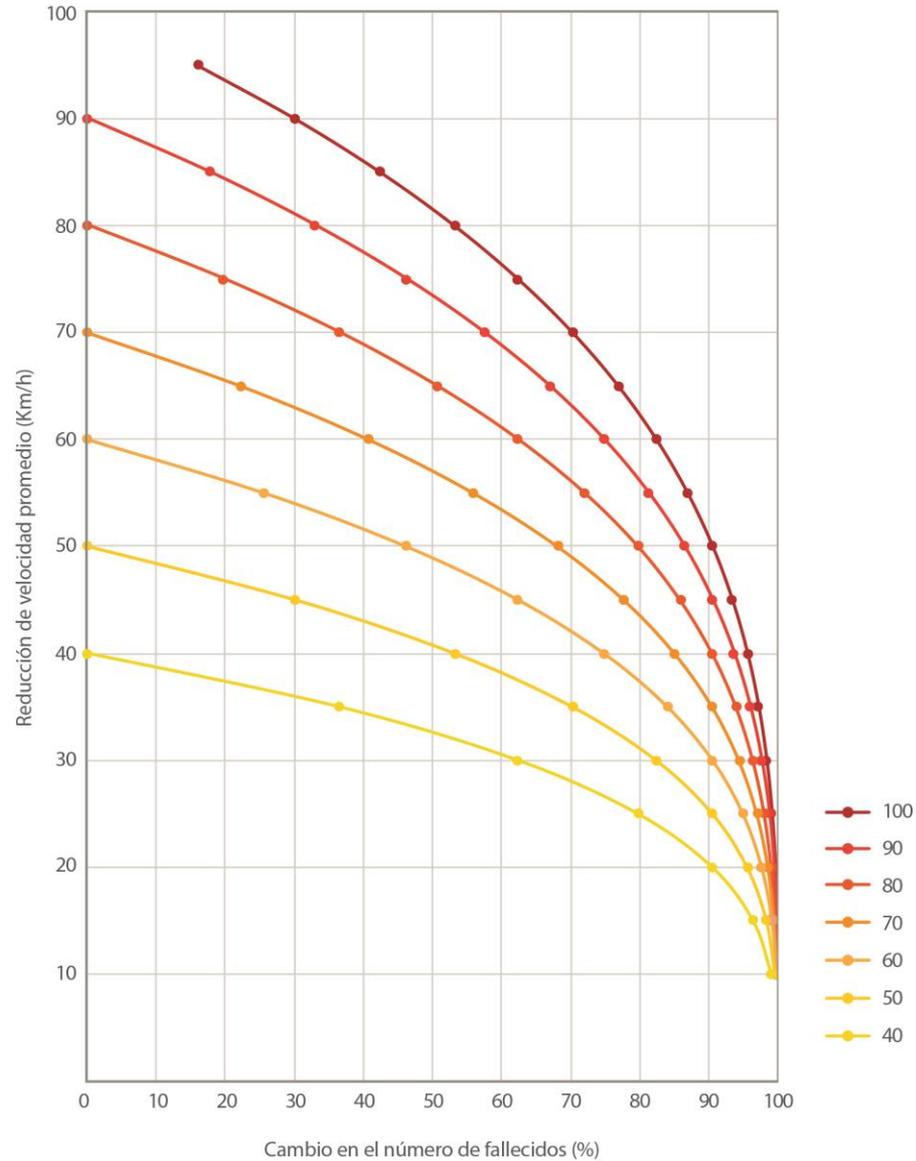
La velocidad “mata” la eficiencia energética (y mata personas fuera del vehículo)

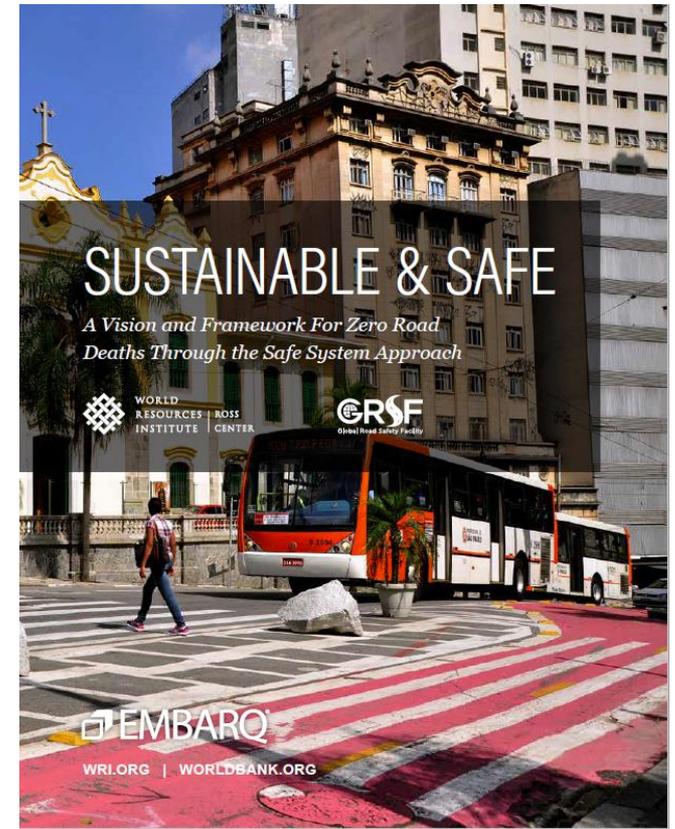
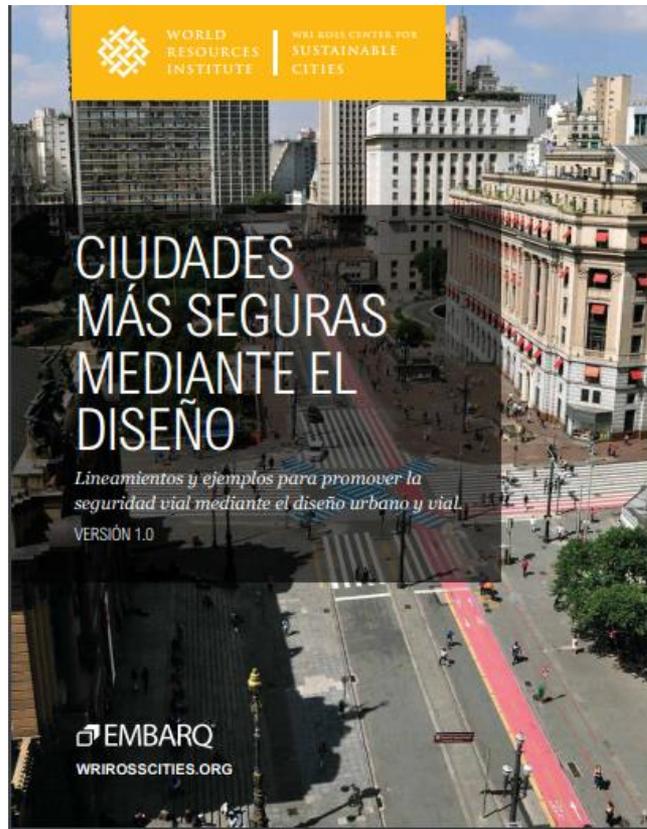


Fuel consumption versus speed 1997 and 2008 vehicles



Reducción en fatalidades según velocidad promedio de la vía





¿Preguntas?

