



# SmartTraffic

Sistemas colectivos adaptativos para una  
ciudad inteligente

*Nathalie Aquino*

Conferencia sobre Innovación en las Tecnologías de la Información y Comunicación

Este trabajo es co-financiado por el CONACYT a través del programa PROCIENCIA con recursos del Fondo para la Excelencia de la Educación e Investigación - FEEI, en el marco del proyecto "SmartTraffic: sistemas colectivos adaptativos para una ciudad inteligente" (PINV15-166).

# Agenda

## ▶ Contexto

- Movilidad urbana en Asunción
- Ciudades inteligentes
- Medios para mejorar la movilidad urbana
  - Crowd sensing
  - Sistemas colectivos adaptativos híbridos

## ▶ Proyecto SmartTraffic

- Objetivo
- Estado del arte
- Soluciones tecnológicas
  - SmartParking, SmartMoving y UCarpooling
- Tareas actuales y futuras

# Movilidad urbana en Asunción

UH

INICIO NACIONALES EDICIÓN IMPRESA DEPORTES MUNDO ESPECTÁCULOS SOCIALES ETC

REVISTA VIDA

lunes 17 de julio de 2017, 13:31

## Asunción embotellada

- ▶ **1.500.000** personas ingresan diariamente a Asunción
- ▶ Una persona pierde hasta **80hs al mes** para entrar y salir de la ciudad
- ▶ Velocidad media del tránsito: **10Km/h**
- ▶ Se desperdician **USD 2.000.000** al día debido al deficiente sistema de movilidad en Asunción (combustible, tiempo, accidentes)
- ▶ El **52%** de los viajes motorizados en el área metropolitana se realizan en transporte público
  - En los últimos años aumentaron las posibilidades de compra de vehículos particulares
  - El servicio de transporte público no constituye una alternativa eficiente

# Movilidad urbana en Asunción

UH INICIO NACIONALES EDICIÓN IMPRESA DEPORTES MUNDO ESPECTÁCULOS SOCIALES ETC

PAÍS lunes 9 de abril de 2018, 02:00

## Pésimo transporte genera pérdida de USD 2 millones/día en Gran Asunción

UH INICIO NACIONALES EDICIÓN IMPRESA DEPORTES MUNDO ESPECTÁCULOS SOCIALES

NACIONALES viernes 16 de febrero de 2018, 16:01

## Cambiar horario laboral beneficiará al tránsito y transporte público

UH INICIO NACIONALES EDICIÓN IMPRESA DEPORTES MUNDO ESPECTÁCULOS SOCIALES

ECONOMÍA domingo 28 de enero de 2018, 01:00

## Se debe electrificar el transporte para no depender del petróleo

LA NACION Política Negocios Deportes Mundo

### Autos eléctricos y ruta verde buscan disruptir el mercado

UH INICIO NACIONALES EDICIÓN IMPRESA DEPORTES MUNDO ESPECTÁCULOS SOCIALES

NACIONALES lunes 15 de enero de 2018, 07:13

## Usuarios consideran injusto nuevo precio del pasaje del transporte público

abc NOTICIAS EDICIÓN IMPRESA NACIONALES DEPORTES ESPECTÁCULOS ES

## MOPC violó decreto al recibir buses con más de 20 años de antigüedad

LA NACION Política Negocios Deportes Mundo País

## En 2017, 58 niños perdieron la vida en accidentes de tránsito

LA NACION Política Negocios Deportes Mundo

## Recomendaciones viales para una vuelta a clases segura

Handuti digital POLÍTICA POLICIALES ECONOMÍA DEPORTES MUNDO TECNOLOGÍA ANIMADAS MÁS PROGRAMACIÓN

## “Vale 1 vida”: la campaña de seguridad vial en el entorno escolar

15 marzo, 2018

abc NOTICIAS EDICIÓN IMPRESA NACIONALES DEPORTES ESPECTÁCULOS ES

## Frentistas tendrán problemas para movilizarse en medio del metrobús

abc NOTICIAS EDICIÓN IMPRESA NACIONALES DEPORTES ESPECTÁCULOS

## Técnicamente, diseño de metrobús en tramo 1 no es la mejor opción, afirman

UH INICIO NACIONALES EDICIÓN IMPRESA DEPORTES MUNDO ESPECTÁCULOS SOCIALES ETC

NACIONALES martes 20 de marzo de 2018, 20:54

## Esperan que Diputados apure proyecto de tren de cercanías

LA NACION Política Negocios Deportes Mundo País

## Fepasa expuso beneficios que traerá el tren de cercanía

09 DE ABRIL 2018 | T: 27.8°C — H:57% >

HOY NACIONALES ESPECTÁCULOS POLÍTICA DEPORTES HOY 09 DE ABRIL 2018 | T: 30.8°C — H:50% >

INICIO NACIONALES  
MARTES 27 DE MARZO DE 2018 | 11:43

Mario dice que en campaña le hicieron prometer “cero baches en 10 días”

INICIO NACIONALES  
VIERNES 12 DE ENERO DE 2018 | 08:49

Ir en bici del microcentro al Botánico será más fácil con bicisenda de la Costanera Il

# Movilidad urbana en Asunción

## El tránsito en Asunción está colapsado

En los últimos días se plantearon discusiones y hasta acciones públicas de protesta por la intención del Gobierno de incluir la importación de vehículos usados dentro del impuesto selectivo al consumo, en el nuevo proyecto de ley impositivo presentado al Congreso para su estudio. El comercio de automotores usados importados creció en las últimas décadas de una manera exorbitante. El año pasado, el 60% de los automotores importados estuvo compuesto de usados. Pero nuestra intención no es adoptar una posición sobre el aspecto legal o ilegal de la cuestión, o poner en tela de juicio el derecho de los habitantes de adquirir un vehículo que facilite su movilidad. El inconveniente de fondo es el gravísimo problema que se está presentando por la sobreabundancia de automotores que circulan en las vías públicas, sin que, en contrapartida, se vislumbren obras de envergadura o de simple adecuación de las arterias existentes y sus intersecciones para facilitar el desplazamiento de los mismos.

14 DE MAYO DE 2019 - 21:05

## Ingreso caótico a Asunción

Automovilistas reportan tráfico cargado y lento por los túneles de acceso a la capital, tales como el "Superviaducto" y el que está en la salida de la Avda. Ñu Guasú, en la zona del Botánico. La Policía Municipal de Tránsito indaga inconvenientes.

18 DE MARZO DE 2019 - 06:03

## Mas allá de taxis, Uber y Muv: el desafío de la movilidad urbana en Asunción y Gran Asunción

Una de las principales externalidades de las economías urbanas es la inversión excesiva de tiempo en los traslados debido a la congestión del tráfico. A esto se puede agregar el consumo adicional de combustibles, es decir, una pérdida de eficiencia y un sobrecosto para los consumidores, reduciendo la productividad del sistema económico urbano. Dos fenómenos principales explican en gran parte las serias limitaciones a la movilidad urbana en el área metropolitana de Asunción: el incremento de la población y el mejoramiento económico de la misma.

01 DE SEPTIEMBRE DE 2019 - 01:00

## Sitibús podría mejorar el transporte público en Área Metropolitana de Asunción

18 septiembre, 2019

## Sitibús es un retroceso respecto al plan original del Metrobús, alegan

23 DE SEPTIEMBRE DE 2019

El proyecto original del Metrobús buscaba cambiar el sistema de transporte actual, que se mantendrá con el Sitibús. Con el mismo costo solo se implementará carril exclusivo para buses.

HOY

NACIONALES ESPECTÁCULOS DEPORTES ASU 31° DÓ

NACIONALES

## "ASUBTE": la propuesta para conectar Asunción a través de un sistema subterráneo

HOY

NACIONALES ESPECTÁCULOS DEPORTES ASU 25° DÓLAR

NACIONALES

## Barajan posibilidad de instalar un teleférico en Asunción

## Dan a conocer itinerarios de bicisendas en Área Metropolitana de Asunción

## Al menos seis meses más de cierres por obras de alcantarillado en Asunción

## Conflicto del Botánico: ¿importa más la gente o el tránsito vehicular?

Entre el sofocante calor y el aire lleno de smog, abandono y explotación caracterizan al manoseado Jardín Botánico. 274 árboles están en peligro por la construcción de un viaducto. Al parecer, a las autoridades les interesan más los autos que la gente.

29 DE OCTUBRE DE 2019 - 11:00

HOY

NACIONALES ESPECTÁCULOS DEPORTES ASU 25° DÓLAR

NACIONALES

## Rehabilitados de accidentados de tránsito copan salas de kinesiología de Clínicas



# Ciudades inteligentes

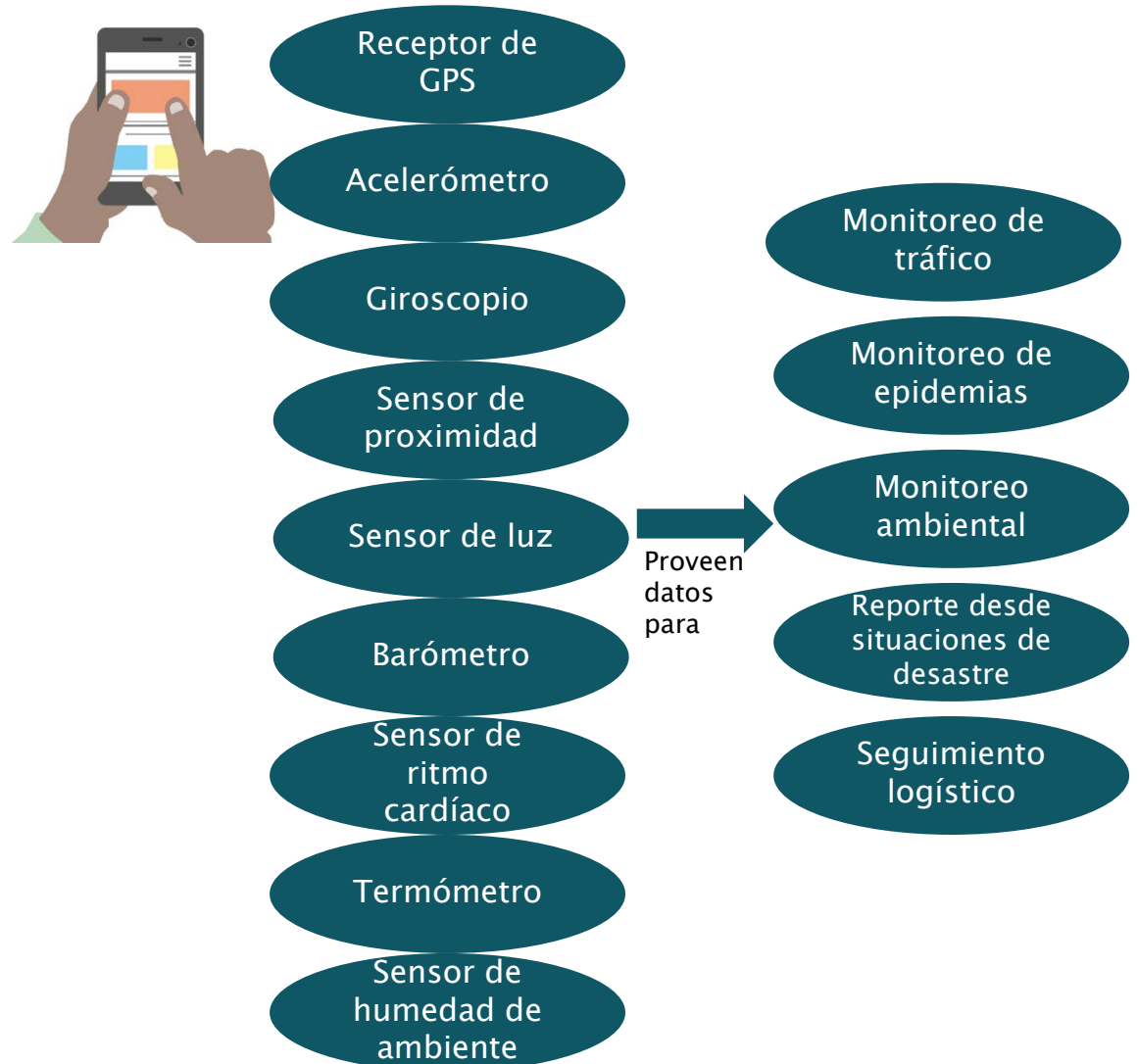
- ▶ Integran soluciones tecnológicas para administrar los bienes de una ciudad y mejorar la provisión de servicios públicos, de manera segura
- ▶ Sensores y dispositivos digitales interactúan con personas en varios niveles y de maneras complejas



# Medios para mejorar la movilidad urbana

## Crowd sensing

- ▶ Se apoya en los dispositivos de telefonía celular que llevan embebidos una serie de sensores y que pueden ser utilizados para llevar a cabo tareas de recolección y análisis de información
- ▶ En Paraguay, el 90% de las personas posee teléfonos inteligentes y el 86% lo tiene conectado a Internet [SENATICS 2017]



# Medios para mejorar la movilidad urbana

## Sistemas colectivos adaptativos híbridos

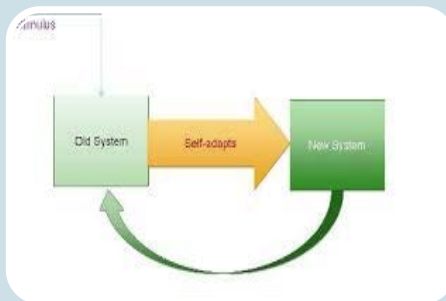
### Colectivos

Participan grupos de individuos con ciertas características en común, con una identidad compartida



### Adaptativos

Tienen la capacidad de detectar cambios en el entorno y, en consecuencia, modificar su estado o comportamiento



### Híbridos

Humanos y programas colaboran para lograr un objetivo





# Proyecto SmartTraffic

## Sistemas colectivos adaptativos para una ciudad inteligente

### ▶ Objetivo

- Aplicar teorías y tecnologías existentes relacionadas a Sistemas Colectivos Adaptativos Híbridos, Crowd Sensing y Participación Ciudadana, para proponer soluciones innovadoras a las problemáticas típicas de Smart Cities de países en vías de desarrollo
  - Foco de interés
    - Desbordamiento del tráfico automotor en Asunción
    - Problemas de movilidad en Asunción

# Proyecto SmartTraffic

## Estado del arte

Mapeo sistemático de literatura para conocer soluciones en las que se haya aplicado Crowd Sensing o Sistemas Colectivos Adaptativos para resolver problemas de movilidad urbana

Se han planteado soluciones relacionadas a información sobre tráfico, a infraestructura y estacionamiento

Las soluciones están dirigidas a conductores, autoridades, pasajeros o peatones

Varias soluciones se apoyan en la colaboración ciudadana

Relevamiento de aplicaciones para móviles que se enfocan en la movilidad urbana y funcionan en Asunción

Topa  
CaminosPY  
beeApp  
WakeApp  
Muv  
TaxiPy  
Viadedo  
Google Maps  
Waze

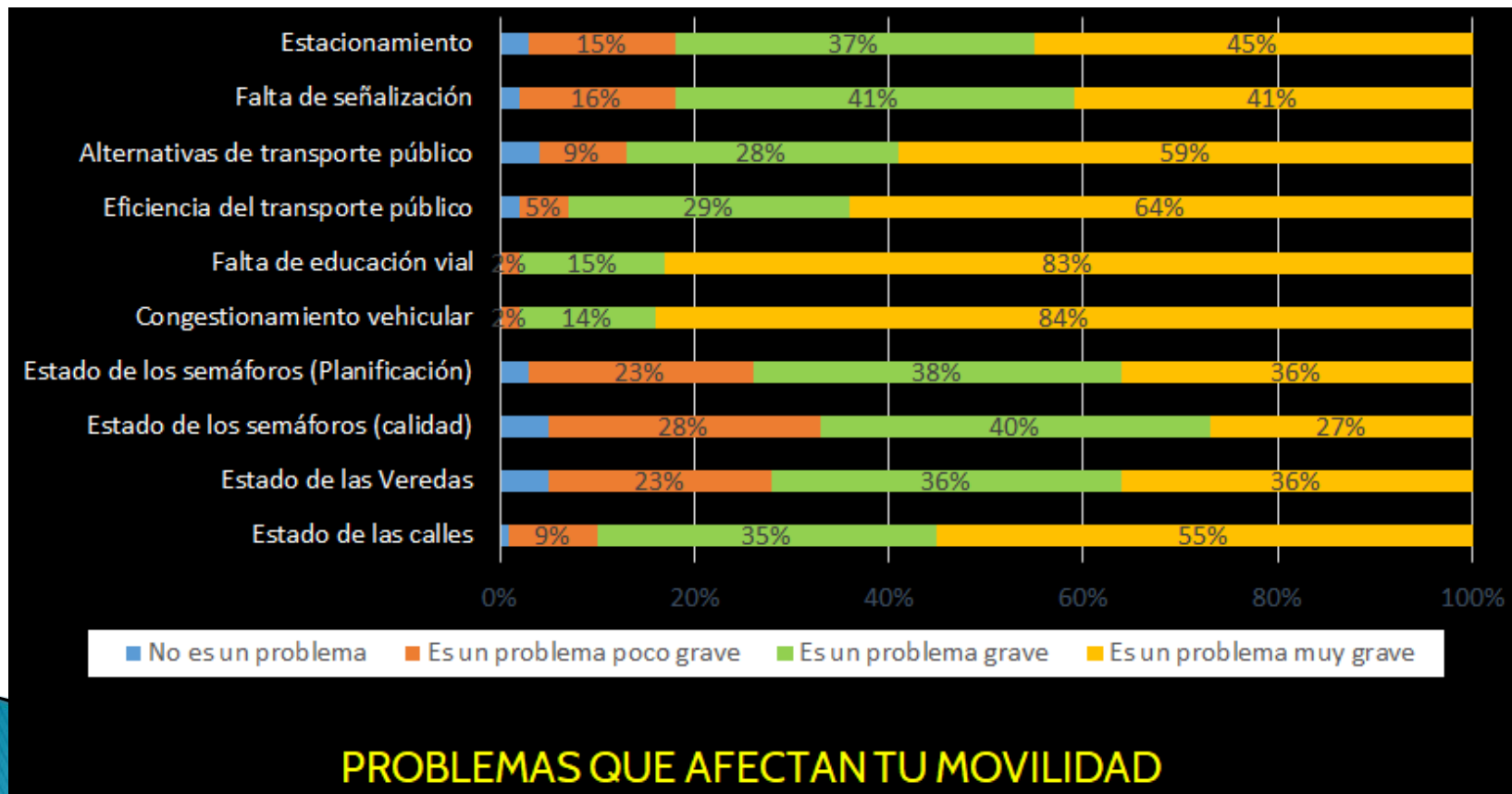
Entrevistas a referentes en movilidad urbana y tránsito en Asunción

Mal estado general de la infraestructura (calles, veredas, semáforos, señalización)  
Congestión vehicular  
Ineficacia del transporte público  
Falta de educación vial  
Colapso del estacionamiento  
Necesidad de vías alternativas

# Proyecto SmartTraffic

## Estado del arte

- ▶ Encuestas de percepción ciudadana sobre la movilidad en Asunción
  - 589 encuestados



# Proyecto SmartTraffic

## Soluciones tecnológicas

- ▶ Aplicaciones móviles (Android) basadas en Crowd Sensing con participación ciudadana
  - SmartParking
  - SmartMoving
  - UCArpooling

# Proyecto SmartTraffic

## Soluciones tecnológicas

### ▶ SmartParking

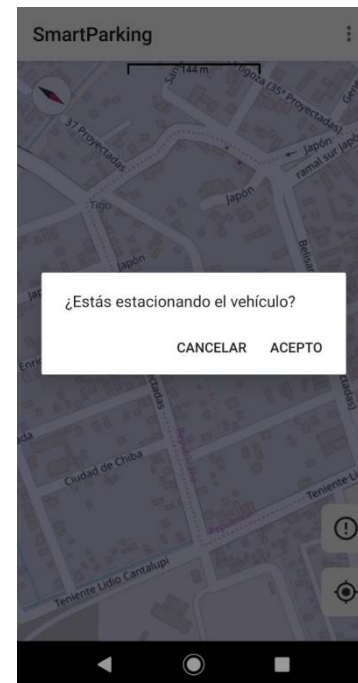
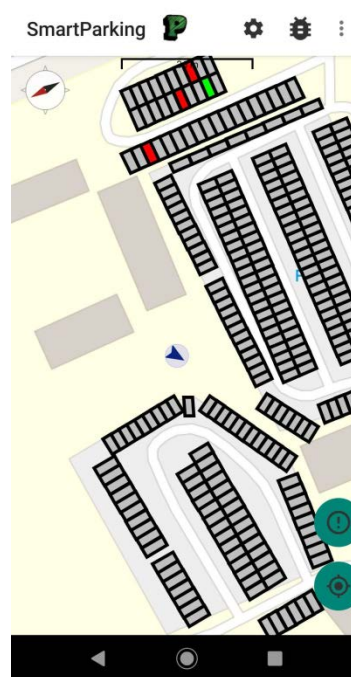
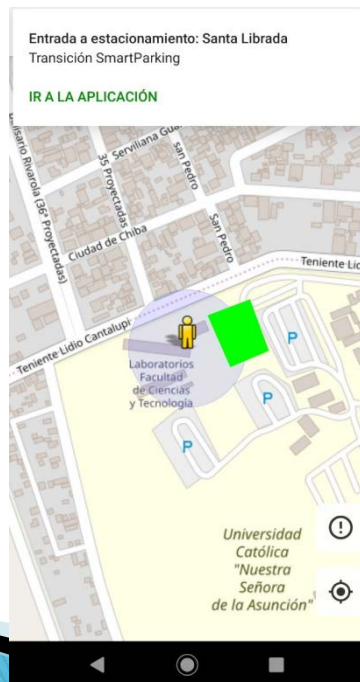
- Ayuda a encontrar lugares libres de estacionamiento
- Destinada a conductores/co-pilotos
- Se puede utilizar en calles o predios que tengan los lugares de estacionamiento bien definidos



# Proyecto SmartTraffic

## Soluciones tecnológicas

- ▶ SmartParking – Funcionalidades principales
  - El usuario elige un destino
  - Al estar cerca del destino se despliega un mapa marcando los lugares de estacionamiento libres, ocupados o con estado desconocido
  - La aplicación detecta la acción del estacionamiento y actualiza el estado del lugar



# Proyecto SmartTraffic

## Soluciones tecnológicas

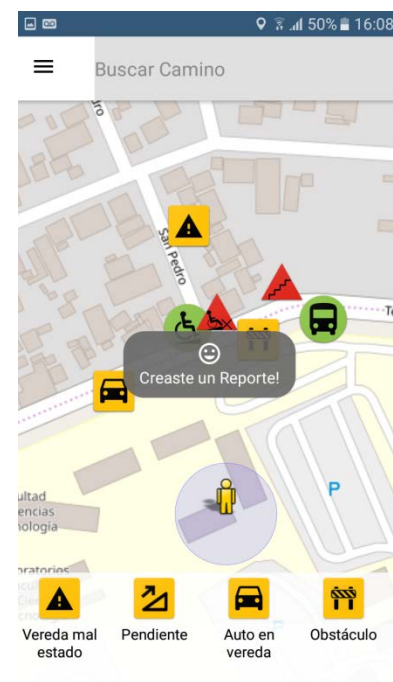
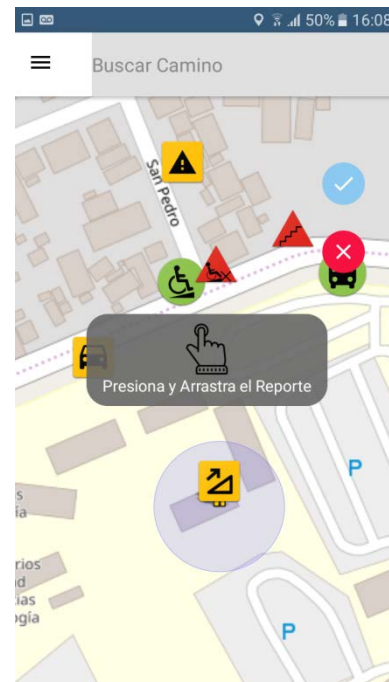
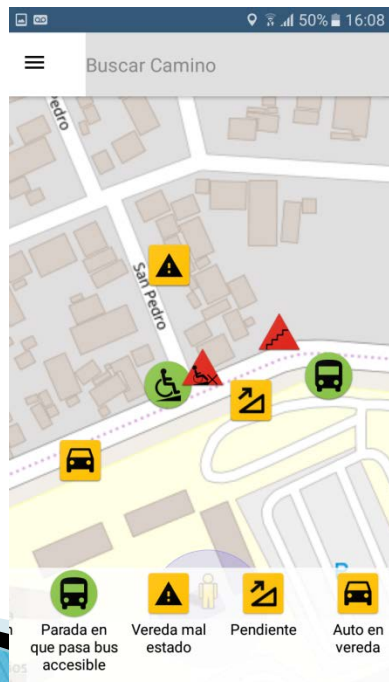
### ▶ SmartMoving

- Proporciona al usuario información sobre el estado de las veredas cerca de su ubicación actual y recomienda caminos peatonales con menos obstáculos hasta un destino
- Destinada a peatones y especialmente a personas con movilidad reducida (con silla de ruedas, andador, bastón o carro de bebé)
- La Municipalidad de Asunción podría beneficiarse de la información relevada sobre el estado de las veredas

# Proyecto SmartTraffic

## Soluciones tecnológicas

- ▶ SmartMoving – Funcionalidades principales
  - Visualizar caminos peatonales con reportes de obstáculos
  - Crear y reubicar reportes de obstáculos
  - Recomendar caminos con menos obstáculos
  - Configurar niveles de gravedad de obstáculos



# Proyecto SmartTraffic

## Soluciones tecnológicas

### ▶ UCarpooling

- Sistema de carpooling para comunidades cerradas
- Beneficiaría a la ciudad
  - Reduciendo la cantidad de vehículos
- Beneficiaría a la institución a la institución que lo adopte
  - En relación a dificultades de espacio de estacionamiento
- Beneficiaría a las personas
  - Con ahorro de dinero
  - Generando amistades

# Proyecto SmartTraffic

## Tareas actuales y futuras

- ▶ Finalización de las implementaciones de soluciones tecnológicas
- ▶ Validaciones
  - Experimentos, simulaciones, pruebas con usuarios
- ▶ Diseminación de resultados



# ¡Muchas gracias por la atención!

**Nathalie Aquino**

[nathalie.aquino@uc.edu.py](mailto:nathalie.aquino@uc.edu.py)

[www.smartraffic.com.py](http://www.smartraffic.com.py)

SmarttrafficPy (Twitter)

smartrafficproject (Instagram)

<http://facebook.com/smartraffic.project.uc> (Facebook)