

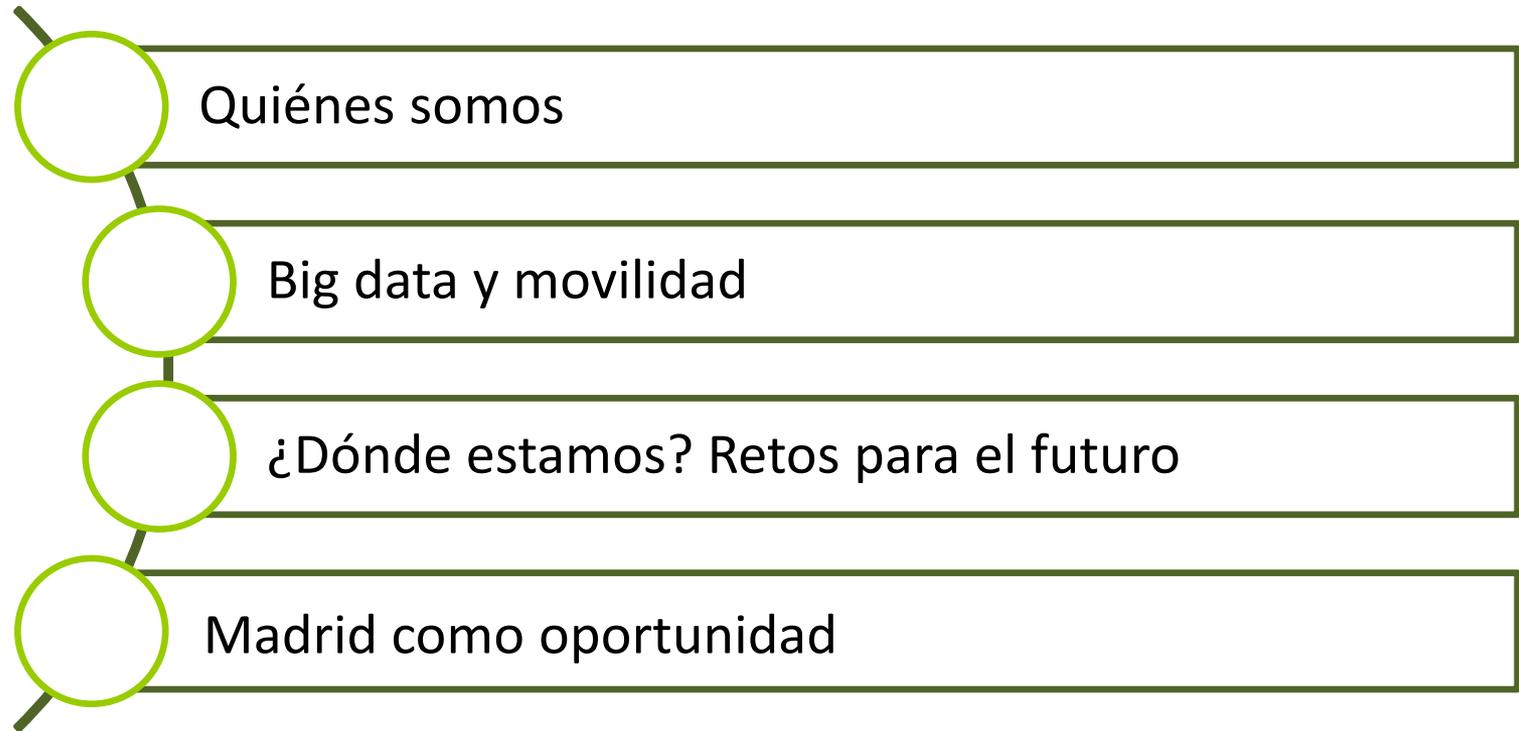


Big Data y Movilidad

Integración con modelos de transporte y tráfico

Comité Smart Cities de ITS España, 11 de febrero de 2020

Contenidos

- 
- Quiénes somos
 - Big data y movilidad
 - ¿Dónde estamos? Retos para el futuro
 - Madrid como oportunidad



Empresa tecnológica que proporciona información y herramientas para la toma de decisiones mediante soluciones propias basadas en el análisis de datos masivos y la inteligencia artificial

Equipo de 30 personas

Alta intensidad investigadora: ~50% de los ingresos anuales reinvertidos en I+D+i

Sectores

Ámbitos de Aplicación

Transporte y Movilidad
Ciudades Inteligentes y
Planificación Urbana
Retail y Geomarketing
Logística y Cadena de Suministro
Energía y Medioambiente

Capacidades

Análisis y Modelado

Análisis de Datos
Análisis Espacial
Modelado y Simulación de Sistemas
Investigación Operativa y
Optimización
Teoría de la Decisión

Tecnologías e Ingeniería del Software

Tecnologías Big Data
Ingeniería del Software
Computación de Alto Rendimiento

Unidades de negocio

Kineo Analytics

Análisis de datos procedentes de dispositivos móviles (registros de telefonía móvil, tarjetas inteligentes, apps, datos GPS, etc.) para proporcionar **información de presencia y movilidad de la población** (ej., matrices de viajes o mapas dinámicos de población) en sectores como el transporte, el turismo, el retail y el geomarketing

Transporte y Movilidad

Soluciones para la **planificación y gestión del transporte y la movilidad**, centradas en nuevos conceptos y tecnologías emergentes la movilidad como servicio (MaaS), el vehículo autónomo y conectado (CAV), la movilidad compartida y la movilidad aérea urbana (UAM)

Aviación

Soluciones de análisis de datos, simulación y ayuda a la decisión para **aeropuertos, aerolíneas y sistemas de gestión de tráfico aéreo**

Exploración de oportunidades de negocio en otros verticales, como **ciudades inteligentes y planificación urbana, retail y geomarketing, logística y cadena de suministro, y energía y medioambiente**

Nuevos Negocios

Big Data y movilidad

Tecnologías emergentes (digitalización, automatización) están produciendo cambios disruptivos en el transporte y la movilidad

Administraciones públicas y empresas necesitan **entender y anticipar el impacto** de estos cambios

Dispositivos móviles + Tecnologías de geolocalización + IoT ⇒ Cantidades masivas de **datos espacio-temporales** sobre el movimiento de personas, mercancías y vehículos

Nuevas oportunidades para la provisión de información, análisis cuantitativos y herramientas de ayuda a la decisión para la planificación y la gestión de los sistemas de transporte y tráfico

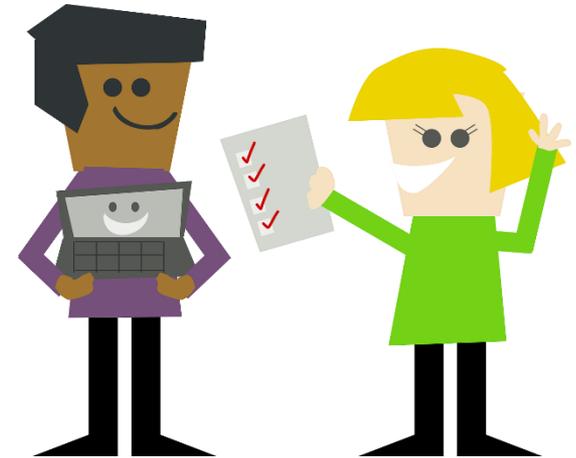
Necesidad de información



La planificación y gestión de la movilidad necesita información precisa, fiable y actualizada sobre la oferta y la demanda de servicios de transporte, tanto para analizar la situación actual como para construir modelos que permitan estudiar escenarios futuros

Problemas de las metodologías tradicionales

- Coste elevado
- Consumen mucho tiempo
- Limitaciones intrínsecas:
 - ⇒ Muestras pequeñas
 - ⇒ Respuestas incorrectas o imprecisas
 - ⇒ Información desactualizada



→ Muchas infraestructuras y servicios de transporte se planifican sobre la base de información obsoleta y/o incompleta

Nuevas fuentes de datos: oportunidades

Navegadores de conducción



Tarjeta inteligente de transporte



Aplicaciones móviles



Telefonía móvil



Dispositivos móviles



Sensores Bluetooth-WiFi



Cámaras - OCR



Espiras

Sensores

Distintas fuentes de datos aportan información relevante sobre distintos aspectos de la movilidad...

...pero ninguna aporta una visión completa:
necesidad de la **fusión de datos**

Dispositivos móviles

Navegadores de
conducción



Tarjeta inteligente
de transporte



Aplicaciones
móviles



Telefonía móvil



Mapas de carreteras
Velocidades y tiempos de viaje

Demanda de transporte público

Viajes puerta-a-puerta
Elevada resolución espacial

Viajes puerta-a-puerta
Representatividad y tamaño muestral

Sensores

Velocidades y tiempos de viaje
Matrices OD locales



Sensores
Bluetooth-WiFi

Flujo de vehículos
Matrices OD locales



Cámaras - OCR

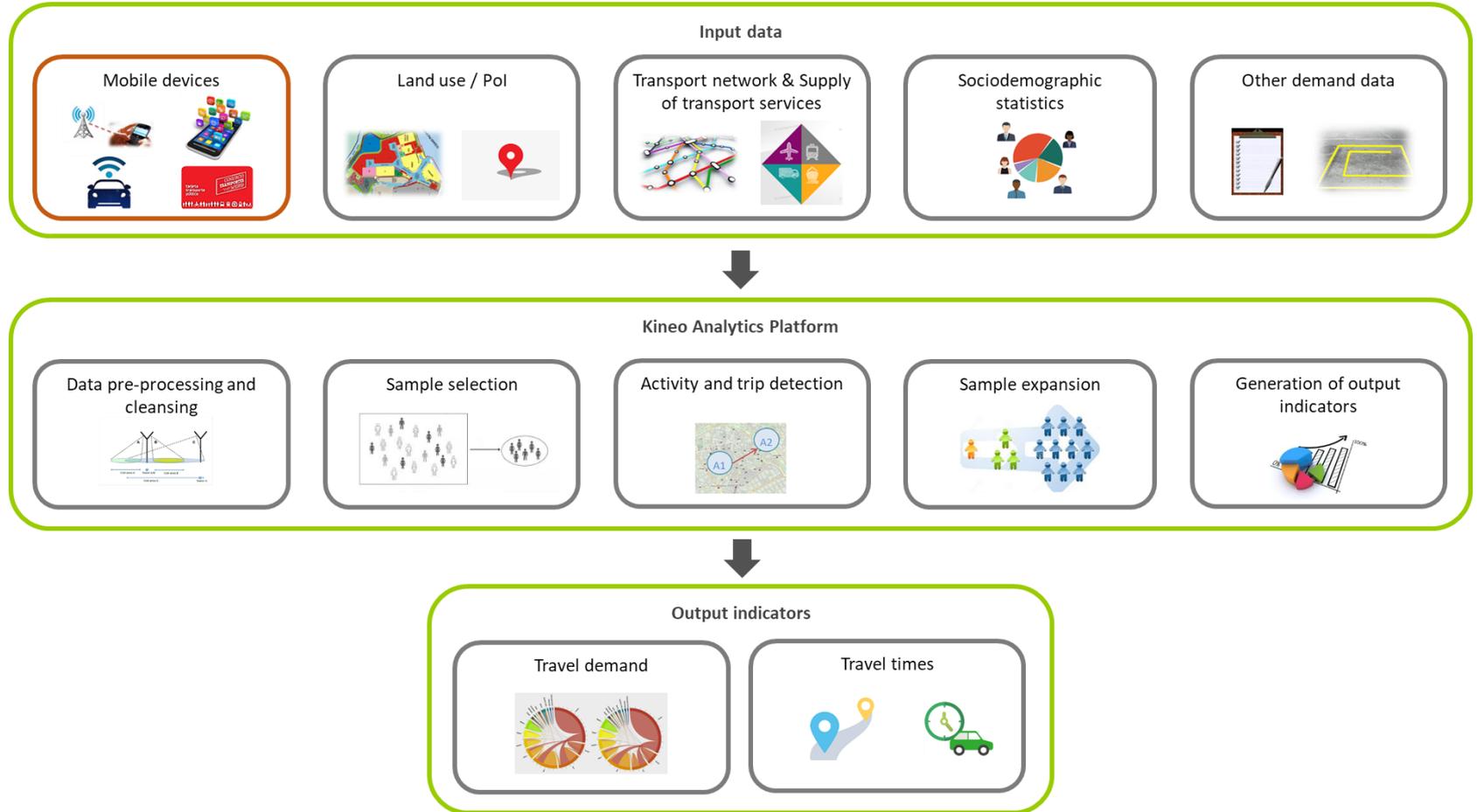
Flujo de vehículos
Aforos clasificados



Espiras

La solución pasa por el desarrollo de metodologías y algoritmos que aprovechen al máximo las fortalezas de cada fuente de datos

Kineo Analytics



Big data: ¿para qué? (y para qué no)

Analítica descriptiva: monitorización de la movilidad

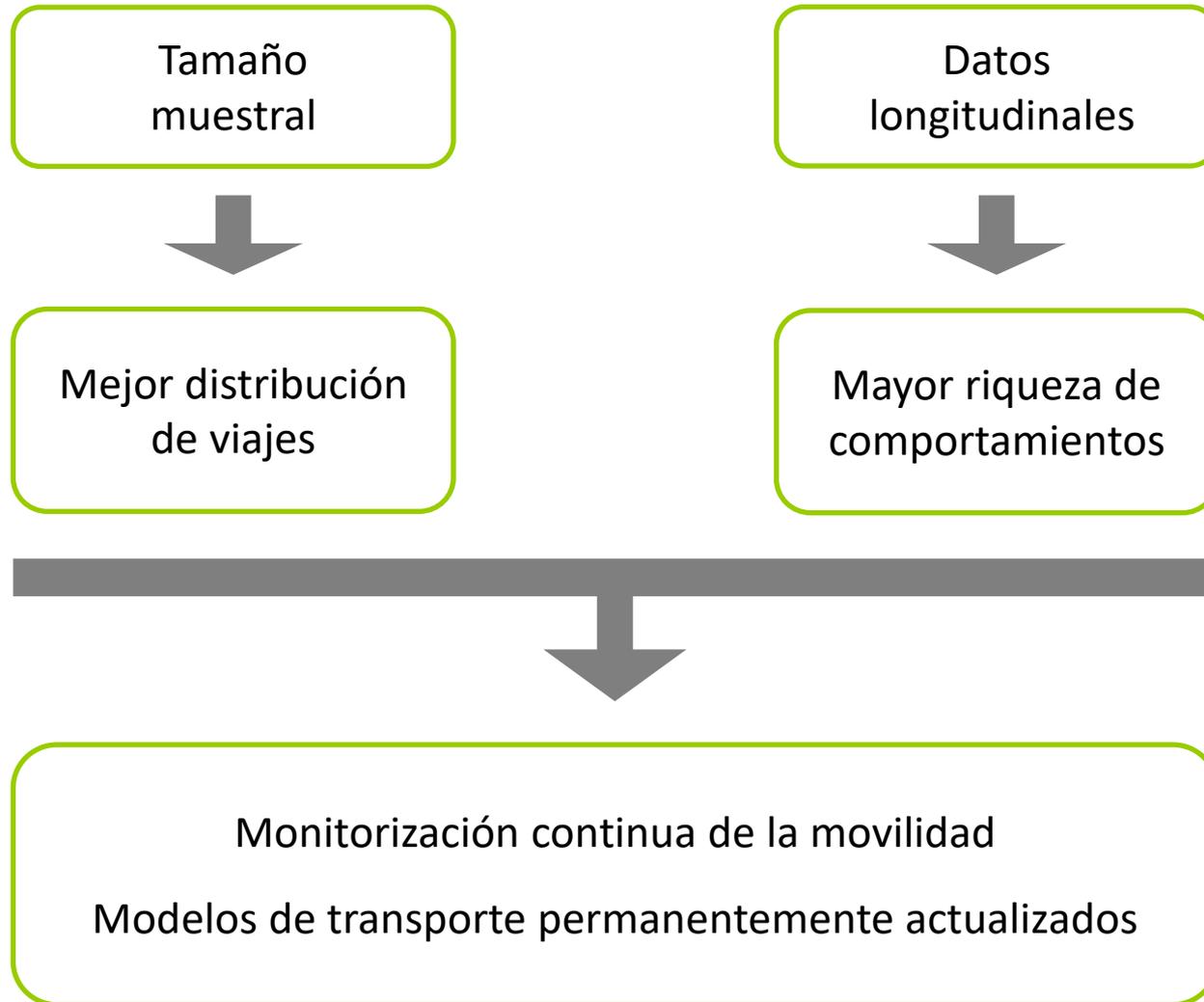
- Diagnóstico de la situación actual
- Identificación de tendencias
- Evaluación de impacto (ex-post) de políticas públicas

Modelos predictivos y herramientas de ayuda a la decisión

- Planificación estratégica: evaluación de infraestructuras, servicios y políticas de movilidad
- Gestión táctica y operativa: predicción a corto plazo y toma de decisiones en tiempo real

→ **El Big Data no es suficiente:
necesidad de integración con modelos de transporte y tráfico**

Ventajas de las nuevas fuentes de big data



¿Dónde estamos?

El Big Data está cada vez más integrado en las prácticas habituales de planificación de transporte



Fomento utilizará el Big Data para estudiar la movilidad en España

Fuente: www.posventa.info

El Cabildo saca a concurso un nuevo estudio de movilidad

Becerra explicó que se ha tardado en sacar al concurso debido a que el estudio no se basará en encuestas al uso, como ha sucedido con anterioridad, sino que "se realizará a través de una metodología de huella móvil, donde se apreciará las vías de la Isla que más se usan, las rutas alternativas y demás".

Fuente: www.eldia.es

Adif encarga un estudio sobre la demanda de viajeros del corredor Valencia-Cantabria

- utilización de datos procedentes de las redes de telefonía móvil, y su fusión con estadísticas sociodemográficas y datos específicos del sector del transporte, con el objetivo de disponer de matrices origen-destino entre municipios, diferenciando al menos carretera y ferrocarril.

Fuente: <http://www.lasprovincias.es>
Fuente: <https://contrataciondelestados.es>



Mercado inmaduro: coexistencia de soluciones con madurez y calidad muy heterogéneas

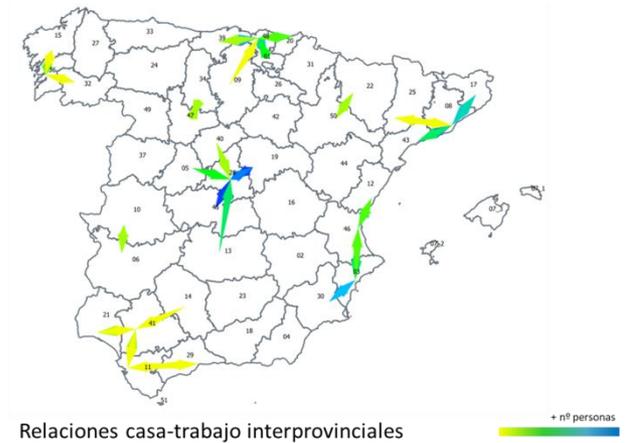
Resumen Valoración Oferta Técnica			
	Calidad de la muestra recibida	Metodología de trabajo	Total
UTE Kineo Mobility Analytics, S.L. - Orange Spagne, S.A.	12	10	22
██████████	5	9	14
██████████████████	7	4	11
██████████████████████████████	0	3	3

Tilbyder	Referanser			Oppgaveforståelse			Pris			SUM	
	Score	Vekt	Vektet poeng	Score	Vekt	Vektet poeng	Score	Vekt	Vektet poeng	SUM	Rangering
Norconsult AS	100	30 %	30	100	50 %	50	55,18	20 %	11	91	1
WSP Norge AS	90	30 %	27	90	50 %	45	44,34	20 %	9	81	2
TØI	60	30 %	18	80	50 %	40	54,33	20 %	11	69	3
Vista Analyse AS	60	30 %	18	80	50 %	40	47,62	20 %	10	68	4
Multiconsult Norge AS	60	30 %	18	80	50 %	40	45,33	20 %	9	67	5
Telenor Norge AS	80	30 %	24	60	50 %	30	46,16	20 %	9	63	6
Sintef AS	70	30 %	21	60	50 %	30	44,82	20 %	9	60	7
Asplan Viak AS	40	30 %	12	60	50 %	30	70,06	20 %	14	56	8
Capgemini Norge AS	40	30 %	12	40	50 %	20	100	20 %	20	52	9

Ejemplos de proyectos recientes

Movilidad interprovincial en España

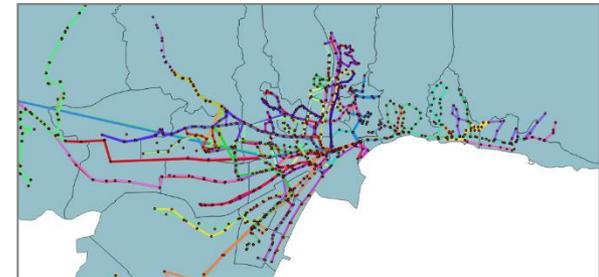
- Objetivo: matrices OD por modos de transporte (carretera, ferroviario, aéreo, marítimo) de residentes y no residentes
- Alcance
 - Ámbito espacial: España, zonificación a nivel de provincia
 - Días de análisis: 60 días de estudio (julio/agosto y octubre 2017)
- Datos
 - Telefonía móvil
 - Red (MFOM, APIs planificadores de viaje)
 - Oferta de servicios (operadores)
 - Billetaje (operadores)



Ejemplos de proyectos recientes

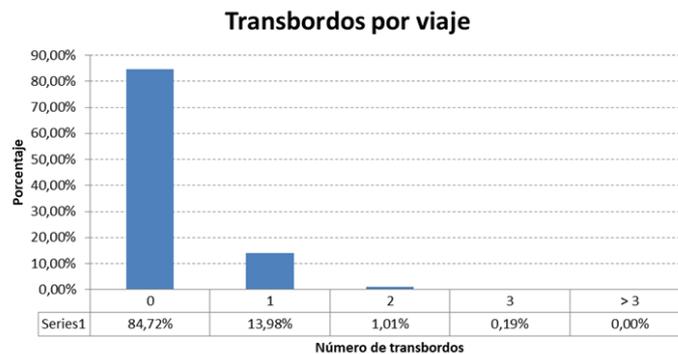
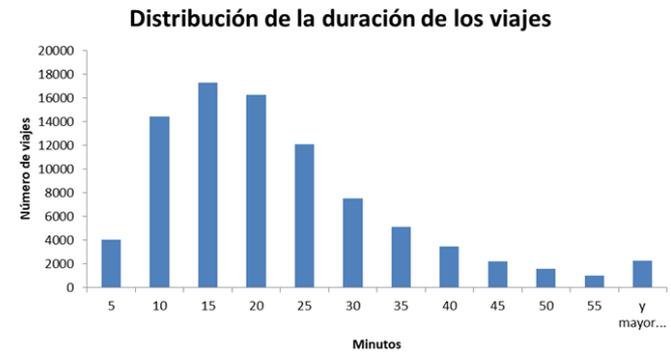
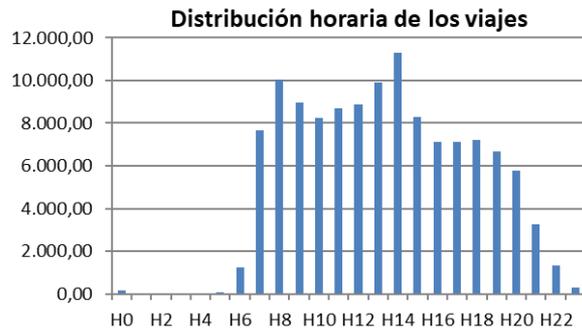
Movilidad urbana en Málaga

- Objetivo: matrices OD de movilidad general y de transporte público
- Alcance
 - Ámbito espacial: municipio de Málaga
 - Días de análisis: laborable promedio y fin de semana promedio (nov 2016)
- Datos
 - Telefonía móvil
 - Tarjeta inteligente de transporte público
 - Sistema de Ayuda a la Explotación



Ejemplos de proyectos recientes

Movilidad urbana en Málaga



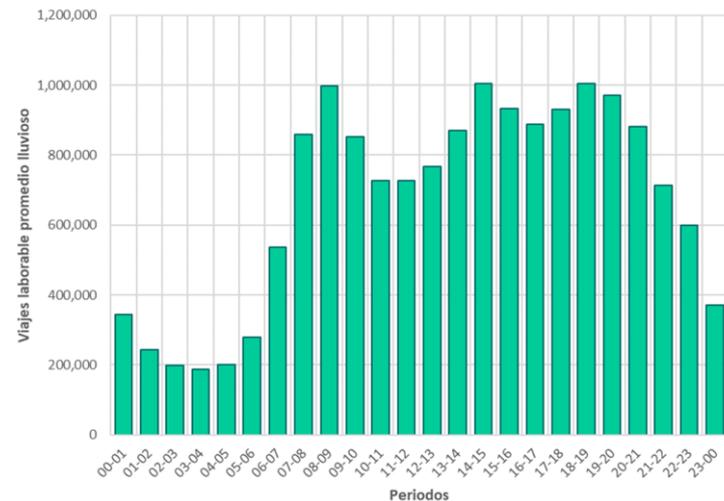
Líneas conectoras y distribuidoras

#	Línea	Viajes	%	% acumulado
1	001_1_1	1067,9	6,26%	6,26%
2	001_3_0	992,24	5,82%	12,08%
3	001_11_0	891,05	5,22%	17,31%
4	001_7_0	787,5	4,62%	21,92%
5	001_15_1	761,76	4,47%	26,39%
6	001_1_0	727,93	4,27%	30,66%
7	001_21_0	709,02	4,16%	34,82%
8	001_3_1	690,33	4,05%	38,86%
9	001_11_1	595,17	3,49%	42,35%
10	001_17_0	580,67	3,40%	45,76%

Ejemplos de proyectos recientes

Matrices de viajes de Madrid

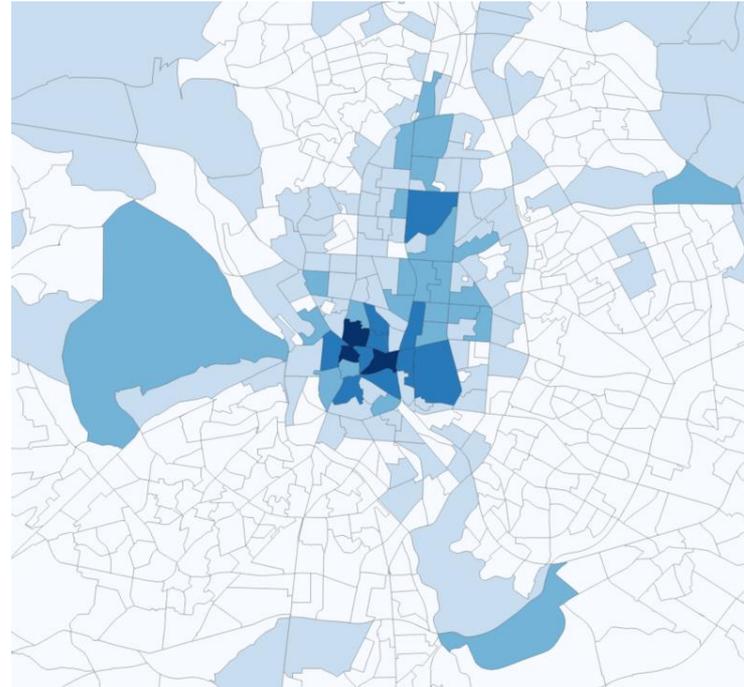
- Objetivo: matrices OD de movilidad general (residentes y no residentes)
- Alcance
 - Comunidad de Madrid
 - Distintos períodos y días de la semana, días especiales...
- Datos
 - Telefonía móvil
- Integración con otras fuentes de datos a través del modelo de transporte de EMT Madrid



Ejemplos de proyectos recientes

EDM Madrid

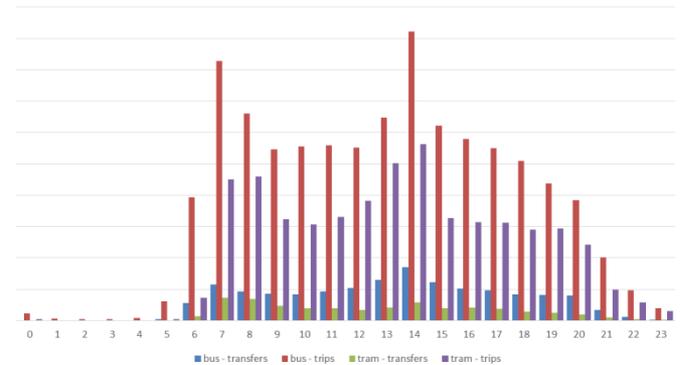
- Objetivo: matrices OD de no residentes y viajes con origen y/o destino fuera de la CAM
- Alcance
 - Comunidad de Madrid
 - Días de análisis: EDM
- Datos
 - Telefonía móvil
- Integración con los resultados de la EDM a través del modelo de transporte del CRTM



Ejemplos de proyectos recientes

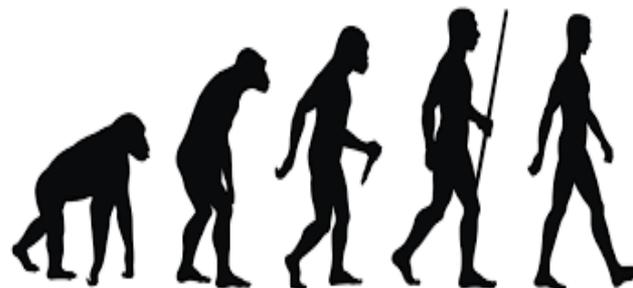
Modelo de transporte del Cabildo de Tenerife

- Objetivo: matrices OD de Tenerife de residentes y no residentes
- Alcance
 - Isla de Tenerife
 - Distintos períodos y días de la semana
- Datos
 - Telefonía móvil
 - Encuestas
 - Tarjeta inteligente de transporte
- Calibración del modelo de transporte del Cabildo



De dónde venimos y hacia dónde vamos

- Información para contraste/validación → **Información de base**
- Análisis puntuales → **Actualización continua** de la información
- Análisis independiente de distintas fuentes → **Fusión de datos**
- Input para modelos tradicionales → **Nuevos modelos**



Algunas reflexiones

- Necesidad del conocimiento del dominio:
 - Colaboración entre planificadores y modeladores de transporte y especialistas en análisis de datos
 - Perfiles interdisciplinarios, en la intersección de la ciencia de datos y la ingeniería de transporte
- Importancia de una validación exhaustiva y rigurosa
- A partir del problema a analizar, determinar de manera integrada:
 - Combinación óptima de fuentes de datos
 - Metodología de fusión
 - Características de los modelos de transporte

Retos para el futuro

1. Avanzar en las técnicas de fusión de datos
2. Acceso a datos de nuevos servicios de movilidad
3. Integración de datos y modelos
4. Nuevos paradigmas de modelado: ¿cómo pueden ayudar los datos?
 - Modelos más desagregados
 - Mayor base comportamental

Algunas iniciativas de investigación

- THD – Análisis de Datos de Sistemas Inteligentes de Pago para la Planificación y Gestión del Transporte Público (2019-2021)



Consortio de Transporte Metropolitano Área de Sevilla



- Virtual Mobility Lab Barcelona (2018):



- BAMBOO (Eurostars, 2018-2020):



- DSS4SharedMobility (CAM, 2019-2021)



- MOMENTUM (H2020, 2019-2022):



- TRANSIT (H2020, 2020-2022)



Madrid como oportunidad

Madrid como laboratorio de la nueva movilidad



Fuente: adaptado de [Chipi](#)

Abundancia de datos



Telefonía móvil



TTP CRTM



Aforos



EDM CRTM



Operadores de movilidad compartida



Apps MaaS



Wi-Fi

Madrid como oportunidad

Variedad de servicios
de movilidad

Abundancia de
fuentes de datos



Oportunidad única para desarrollar proyectos pioneros
en la intersección del big data y la planificación y
modelización de la (nueva) movilidad

© Nommon Solutions and Technologies S.L. 2020

Está prohibida la reproducción o distribución de este documento a terceras personas sin el consentimiento expreso y por escrito de Nommon Solutions and Technologies S.L.