UDA IKASTAROAK
CURSOS
DE VERANO
UPV/EHU

Qué nos pueden decir los mapas y la información geoespacial
23 de Junio de 2017

Big Data y cartografía para la planificación y gestión del turismo

Juan Carlos García Palomares

tGIS
transporte infraestructuras y territorio
Grupo de Investigación de la Universidad Complutense de Madrid

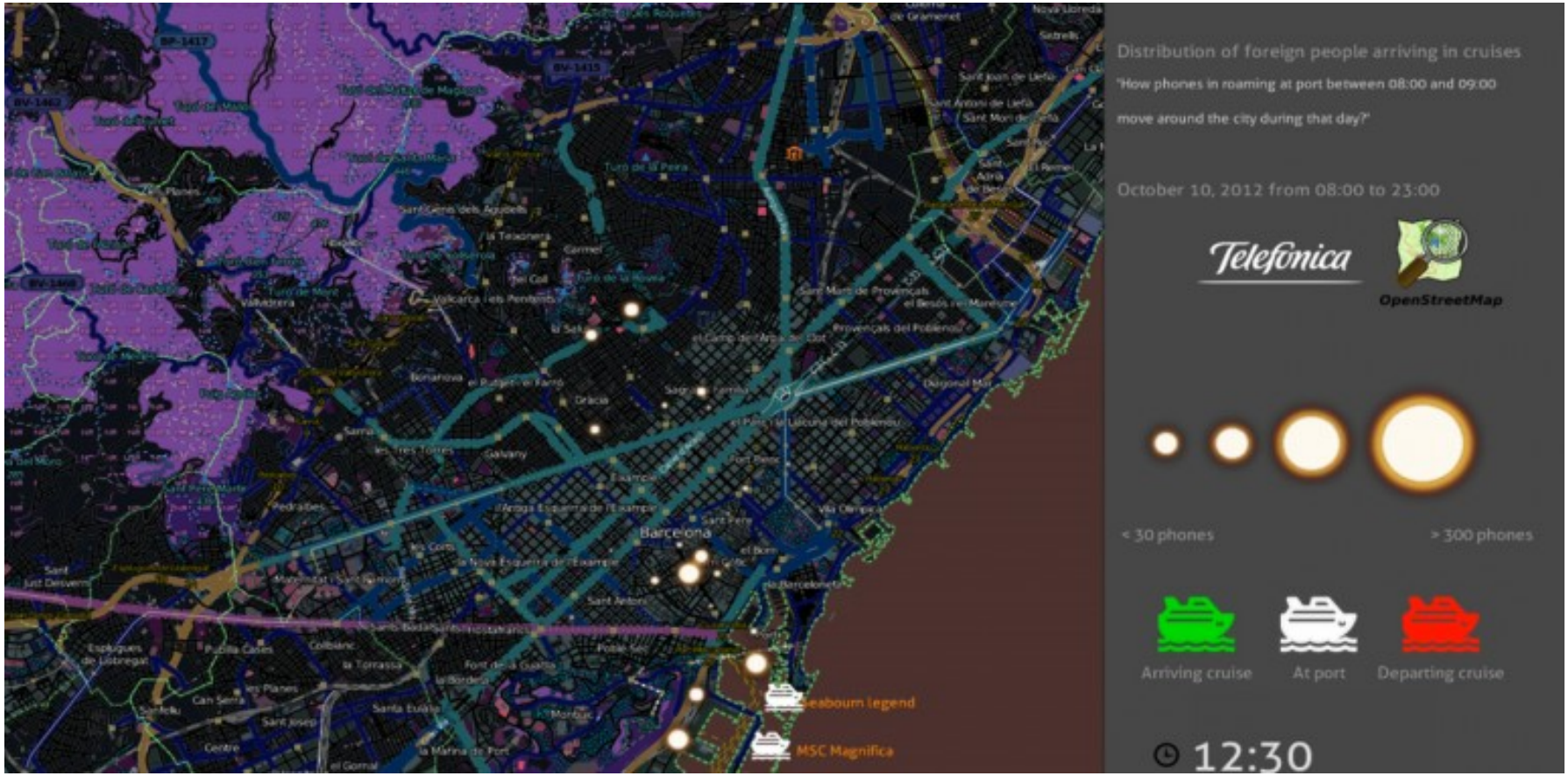
Algunos temas que pueden ser analizados en turismo con Big Data (geolocalizado)

- Lugares turísticos más visitados, secuencias, movilidad. *Telefonía móvil, Panoramio, Flickr*
- Eventos turísticos. *Telefonía, tarjetas, Twitter*
- Conteos de turistas y crowding. *Cámaras de video, sensores y bluetooth*
- Presión del turismo sobre espacios naturales. *Telefonía móvil, Twitter, Panoramio, Flickr*
- Establecimientos disponibles. *Google Places, Foursquare*
- Gasto turístico, lugares de consumo. *Tarjetas de crédito, Foursquare*
- Duración de la estancia y procedencia de los turistas. *Tarjetas de crédito y telefonía móvil, Twitter.*
- Economía "colaborativa". *Airbnb, Blablacar…*
- Opiniones de los usuarios sobre hoteles y otro tipo de establecimientos (reputación). *Tripadvisor*, *Booking,…*
- Sentimientos de los turistas, o de los locales. *Twitter*

La huella digital de los turistas: la movilidad de los turistas a través de sus móviles

El comportamiento de los cruceristas en Barcelona

Cada vez que llega un crucero a Barcelona se registra la conexión de los turistas a las compañías locales de telefonía. Este mapa de Barcelona refleja los focos de interés de los cruceristas.



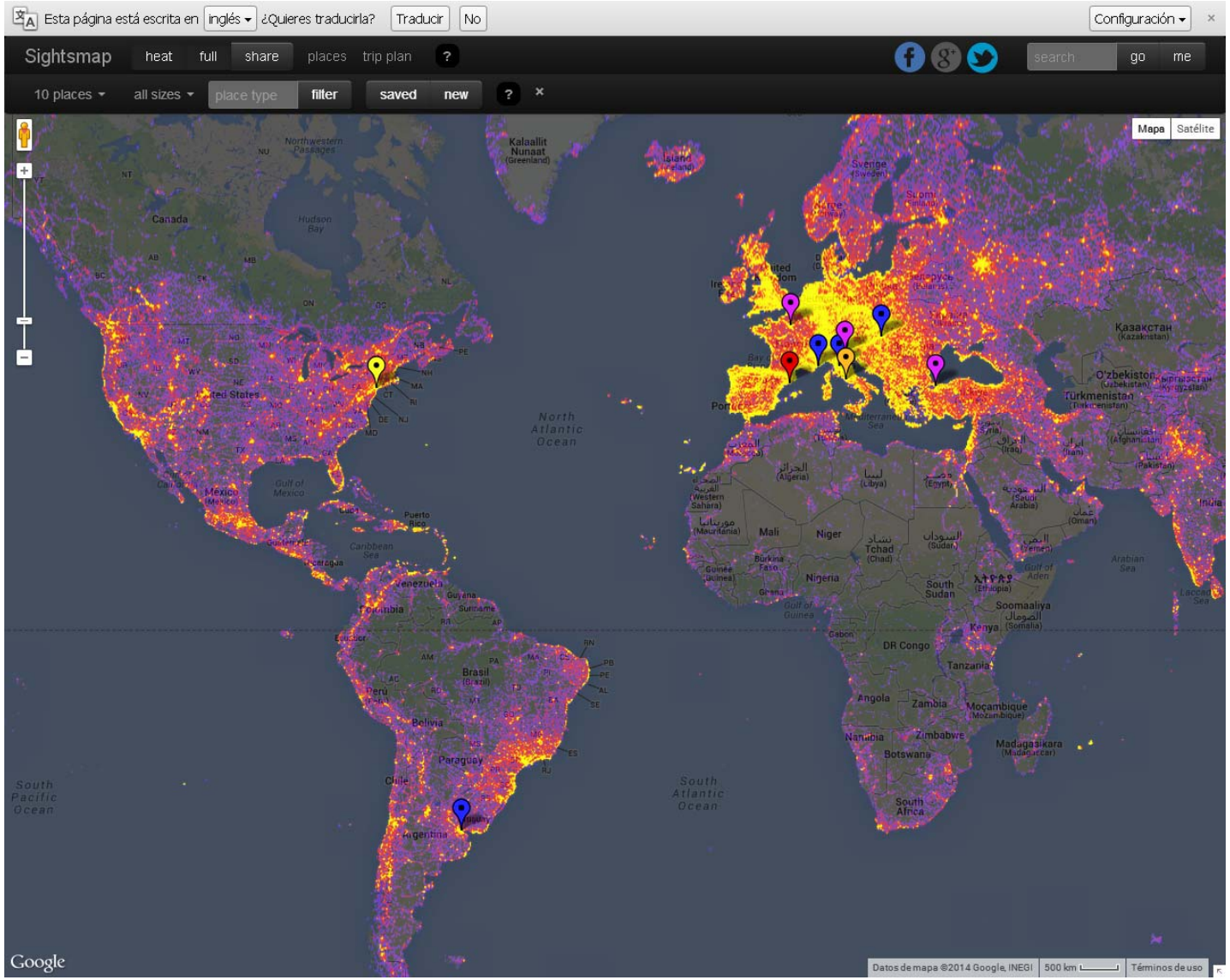
Fuente: Fundación Telefónica. Exposición Big Bang Data

La huella digital de los turistas: la movilidad de los turistas a través de sus móviles

El video de Madrid refleja el comportamiento de los turistas de forma dinámica.

https://espacio.fundaciontelefonica.com/big-bang-data/madrid-en-datos/

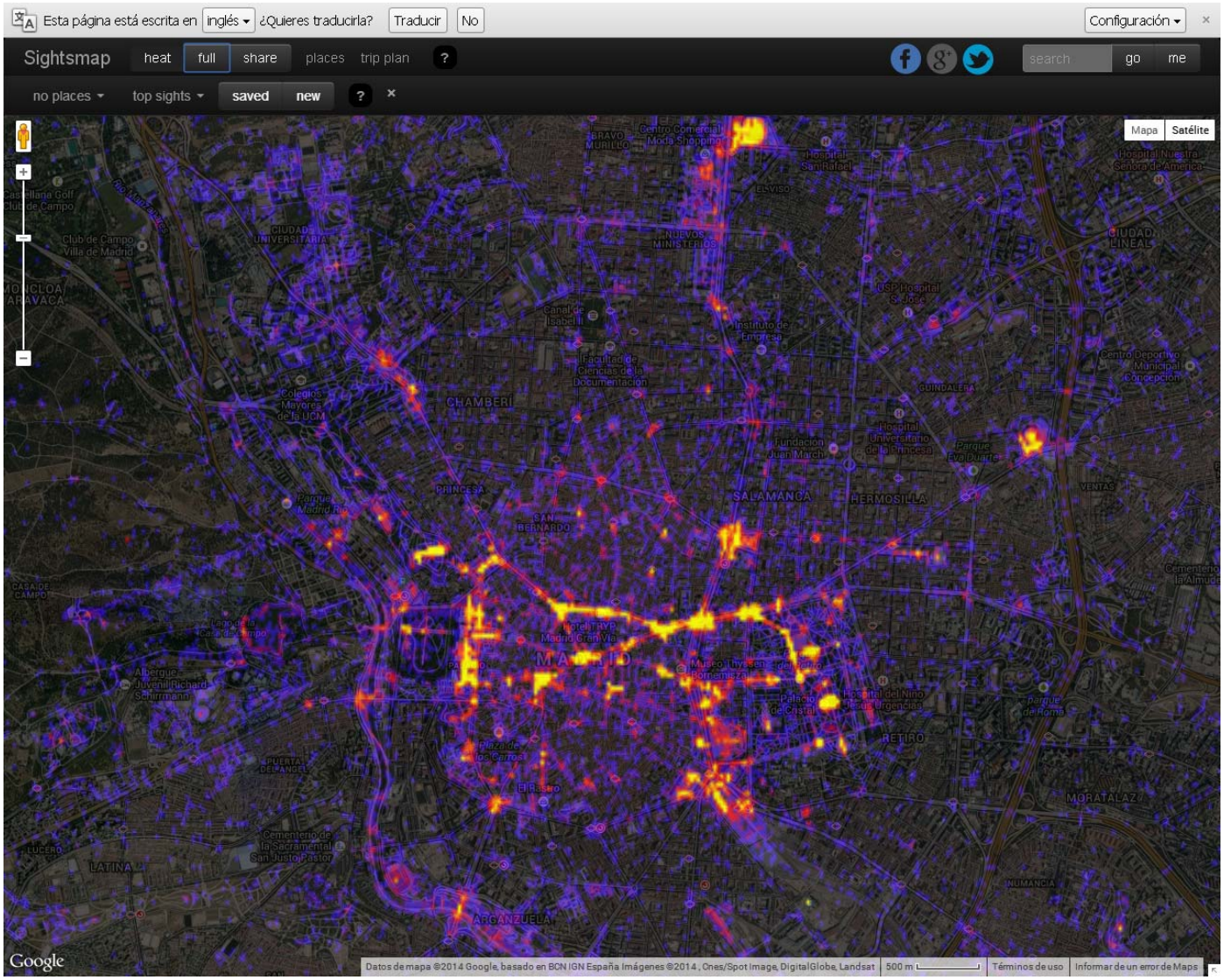
Atlas de los lugares más fotografiados del mundo: Sightsmap (Panoramio)



http://www.sightsmap.com/

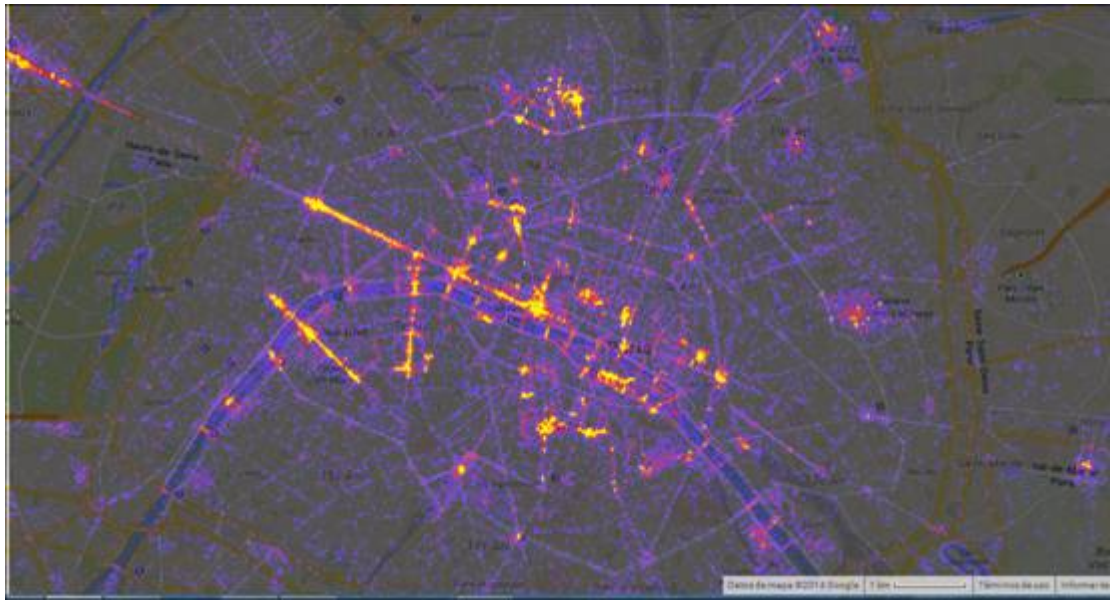
Fotografías geolocalizadas como indicador de espacios atractores de turistas: lugares más fotografiados de Madrid

Madrid

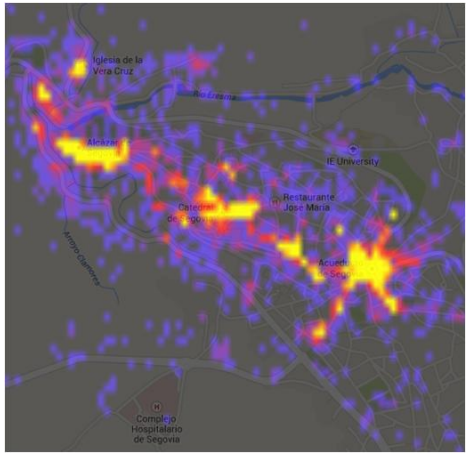


http://www.sightsmap.com/

Fotografías geolocalizadas como indicador de espacios atractores de turistas: lugares más fotografiados

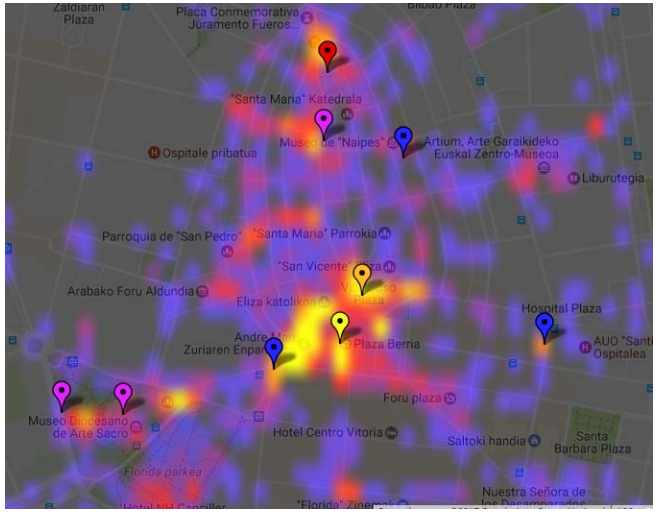


París



Segovia

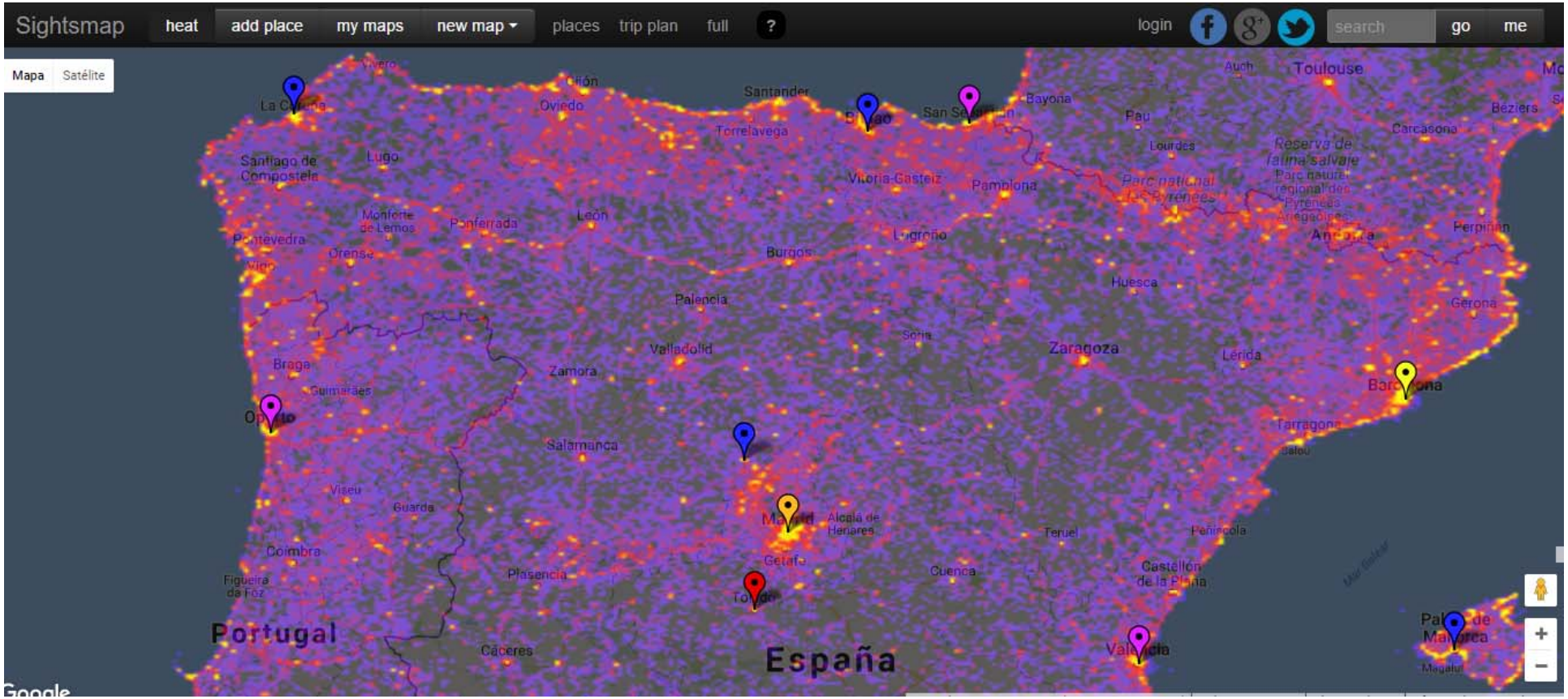
Roma



Vitoria

http://www.sightsmap.com/

Atlas de los lugares más fotografiados: Sightsmap (Panoramio)



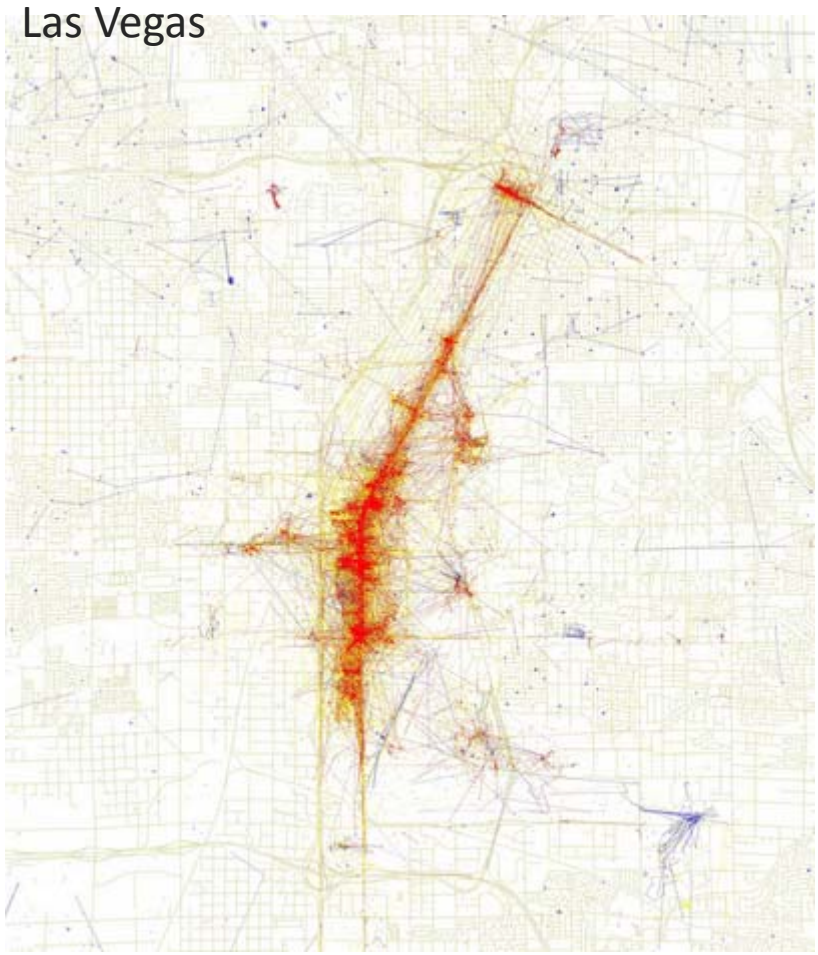
http://www.sightsmap.com/

Atlas de los lugares más fotografiados del mundo: The Geotaggers' World Atlas (FLICKR)

https://www.mapbox.com/blog/geotaggers-world-atlas/

Fotografías geolocalizadas: locales (azul) y turistas (rojo) usando Flickr

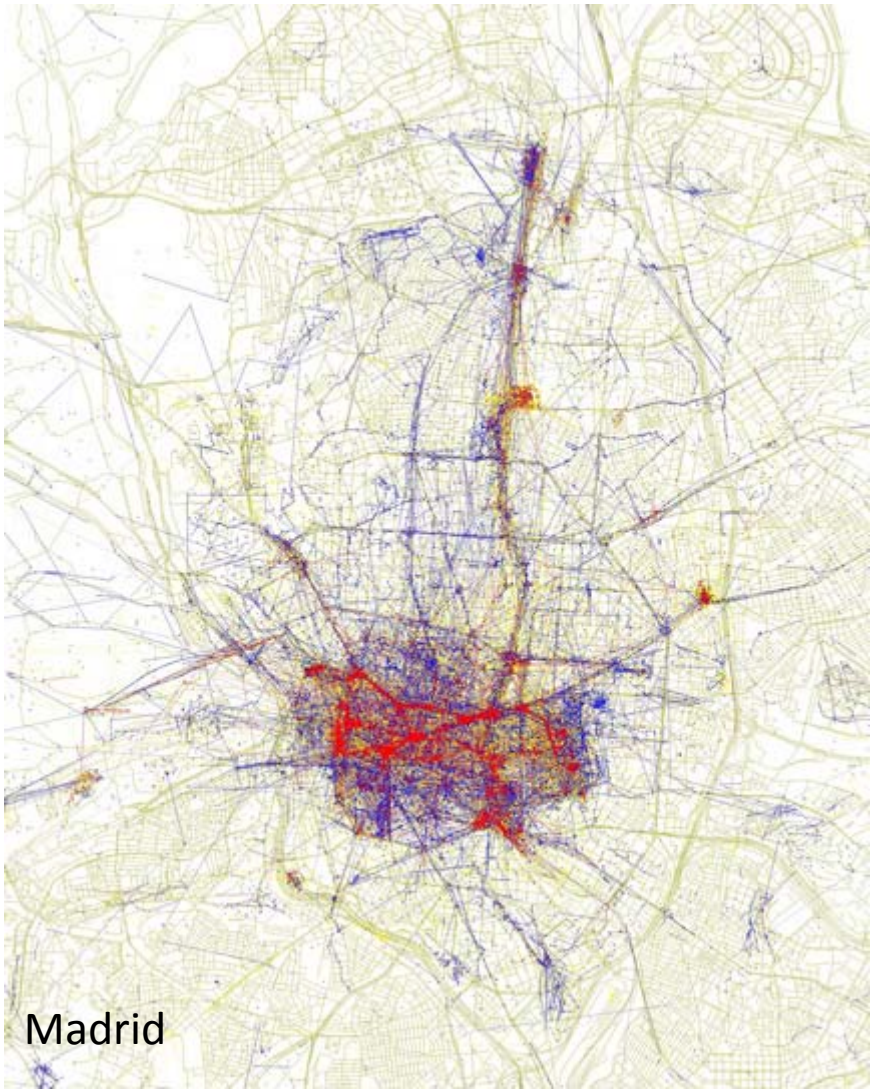
Las Vegas



Kansas city

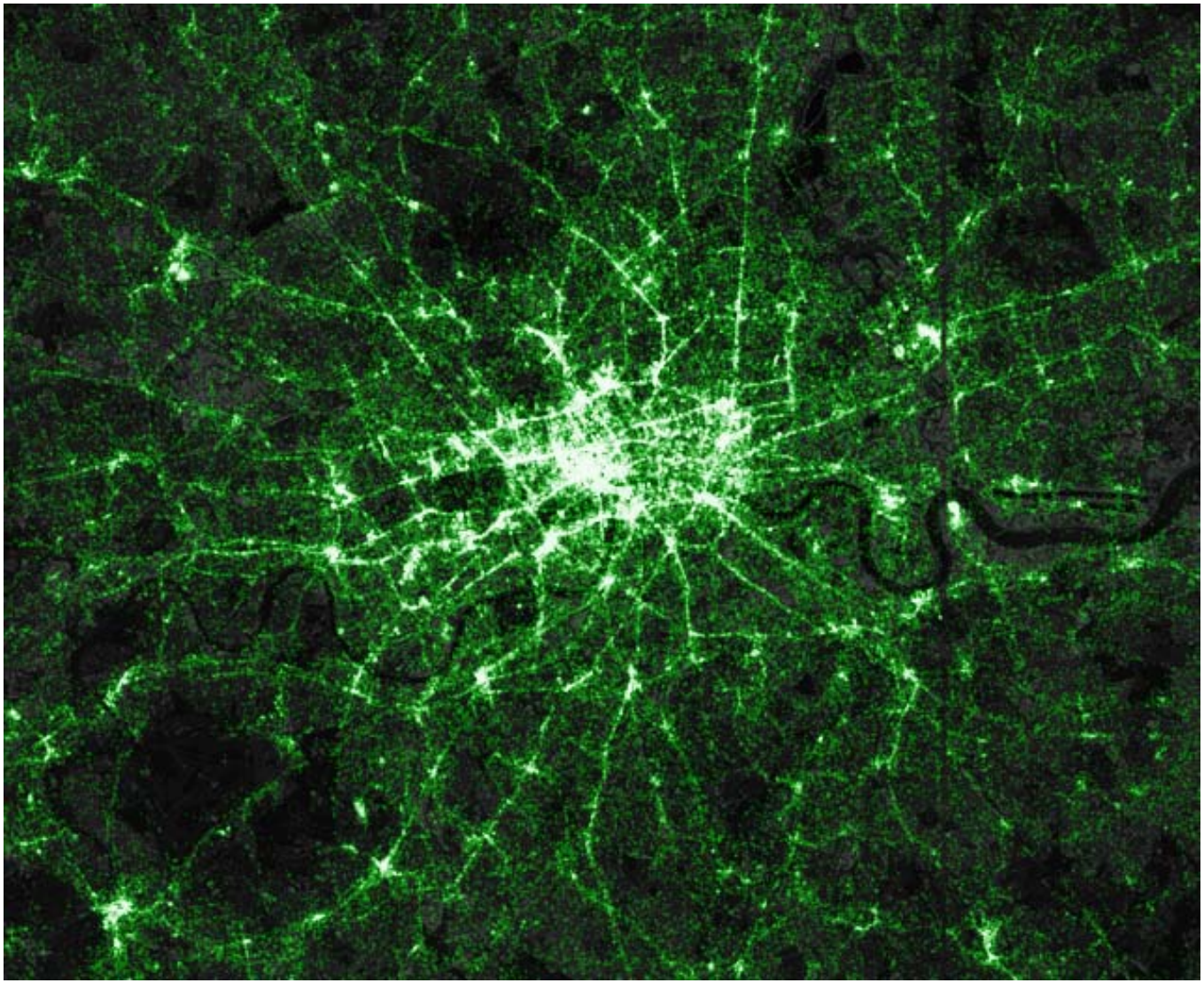
https://www.flickr.com/photos/walkingsf/sets/72157624209158632/page2/

Fotografías geolocalizadas: locales (azul) y turistas (rojo) usando Flickr



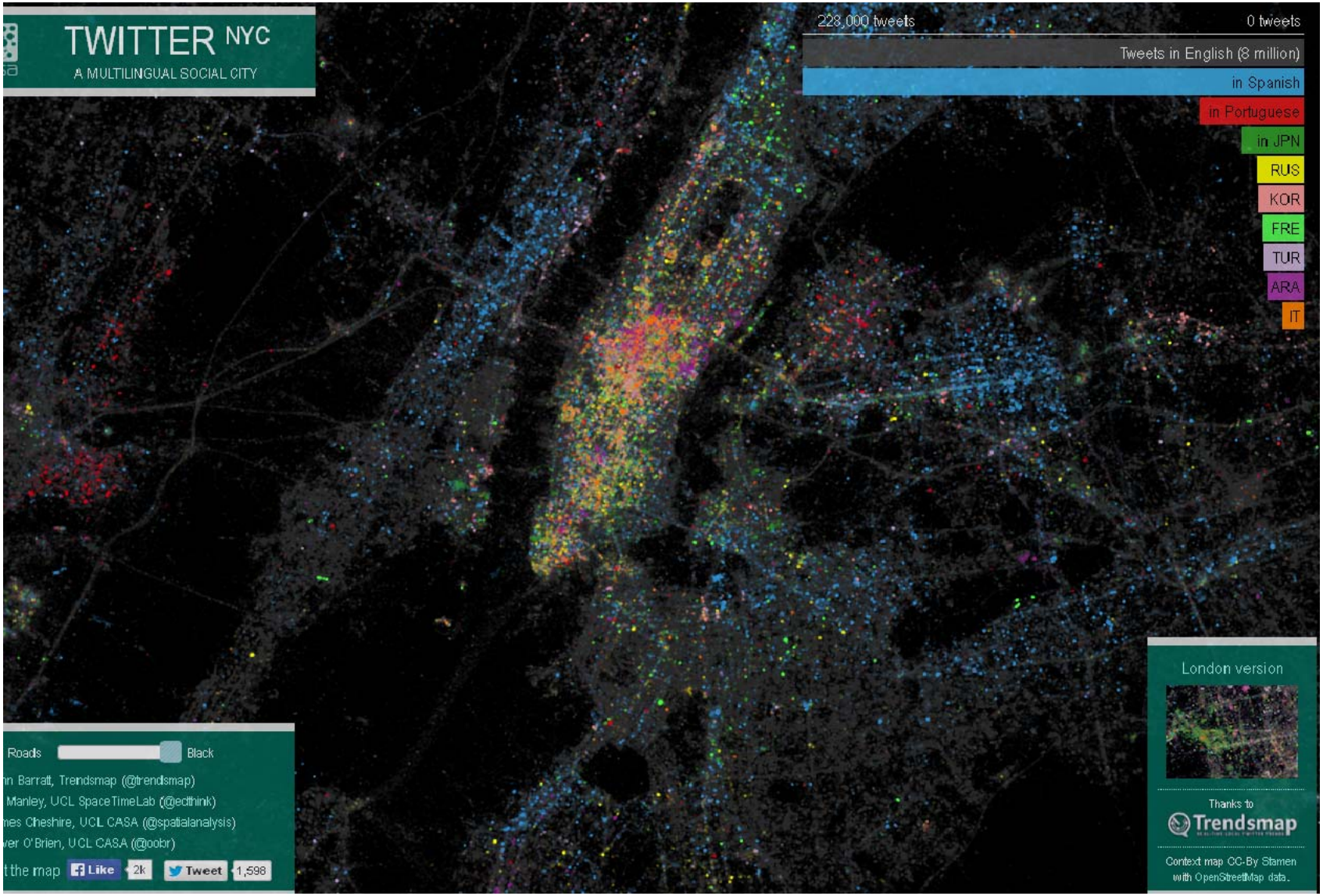
https://www.flickr.com/photos/walkingsf/sets/72157624209158632/#

La densidad de tweets como indicador del uso de la ciudad: Londres



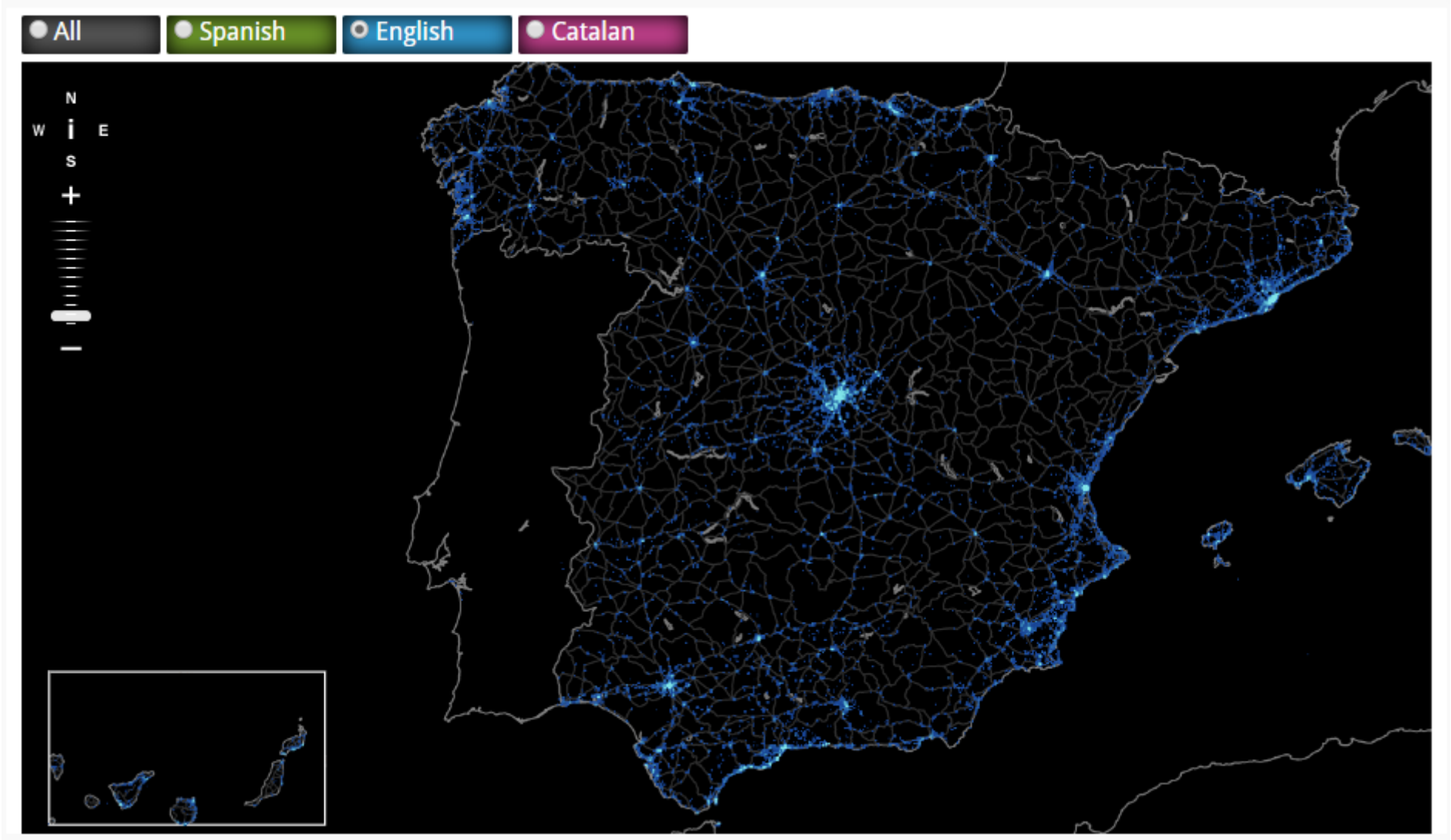
http://mappinglondon.co.uk/2014/all-the-tweets/

La lengua de los tweets: la ciudad multicultural (Nueva York)



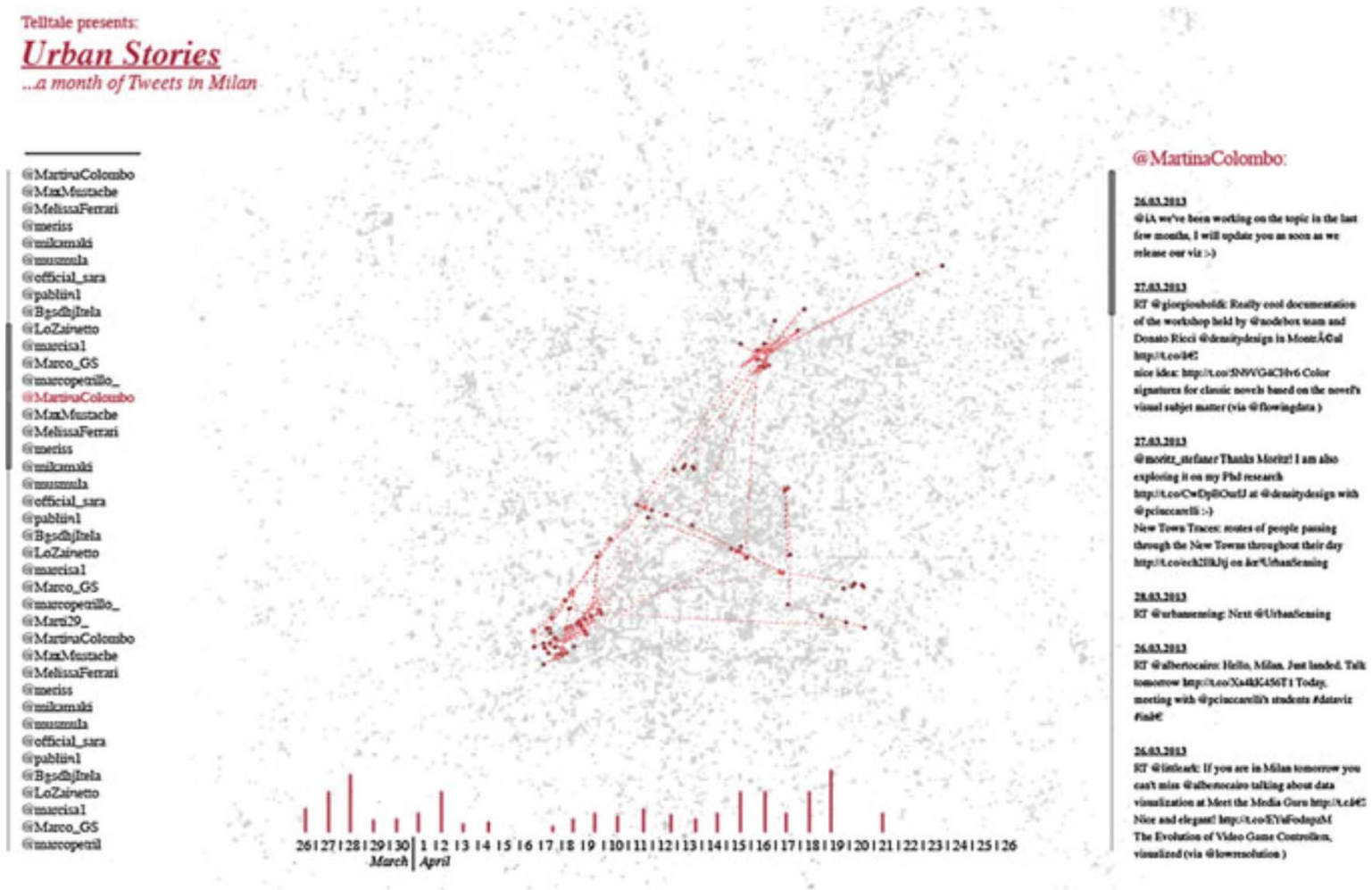
http://ny.spatial.ly

La lengua de los tweets y el turismo



http://www.ccs.neu.edu/home/qianz/MapTwitterLanguage/v1/index.html

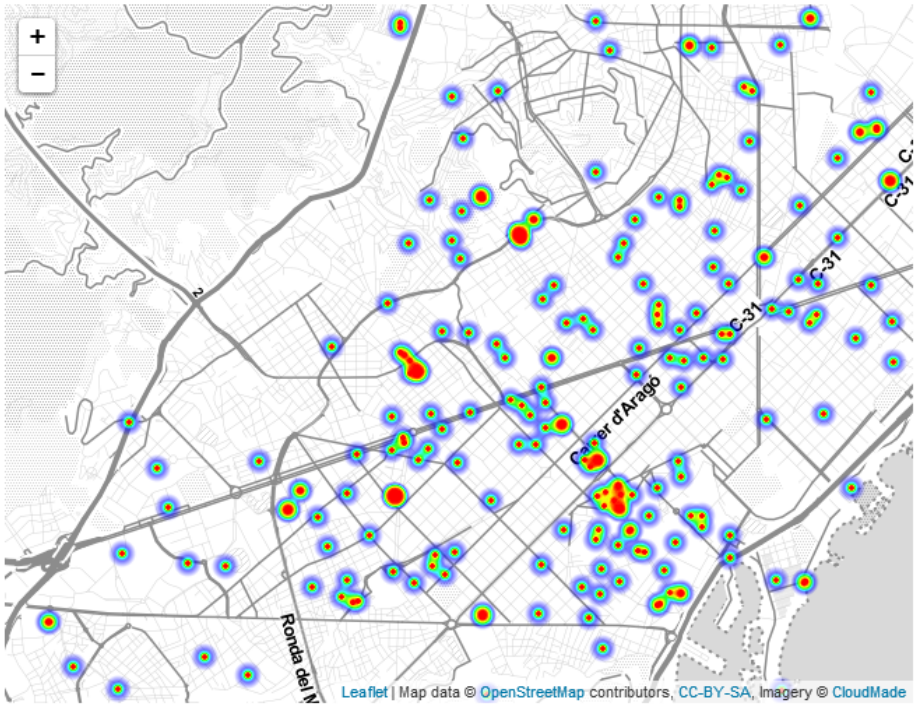
Trayectorias personales: un mes en Twitter



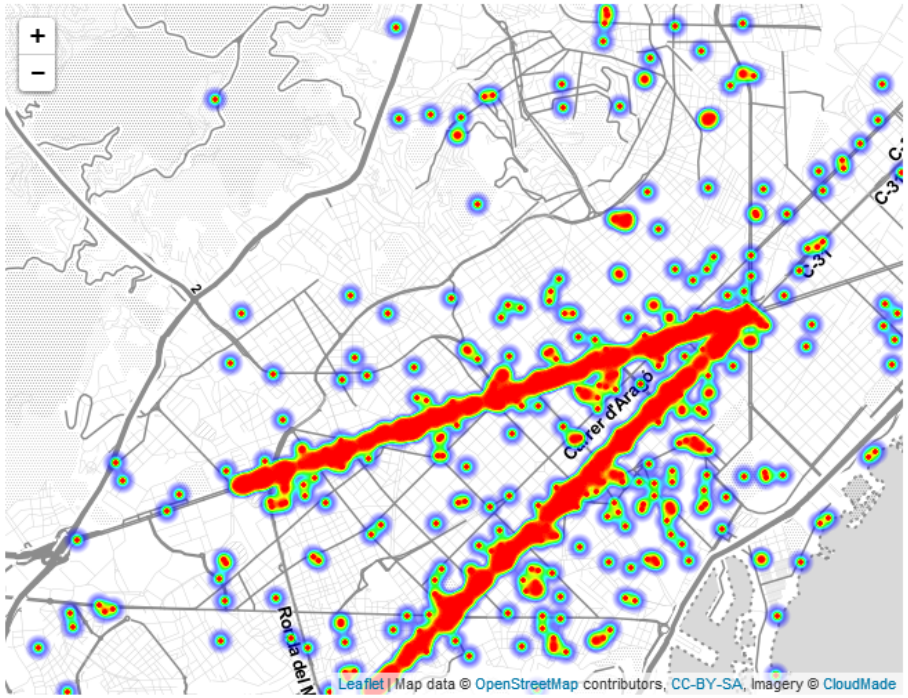
Ciuccarelli, P., Lupi, G., & Simeone, L. (2014): Visualizing the Data City (pp. 17-22). Springer International Publishing.

Identificación de eventos especiales a partir de Twitter

Tweets geolocalizados enviados en un dia usual (10 de septiembre) entre las 16:00 y las 18:00h.



Tweets geolocalizados enviados hoy 11 de septiembre entre las 16:00 y las 18:00h.



http://ifisc.uib-csic.es/humanmobility/viacatalana2014/

Detectores de teléfonos móviles por bluetooth en la gestión de eventos (multitudes)

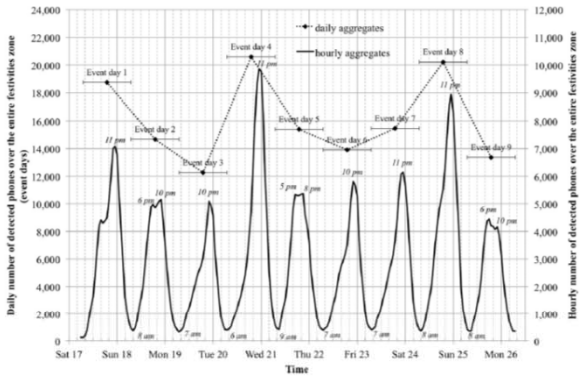
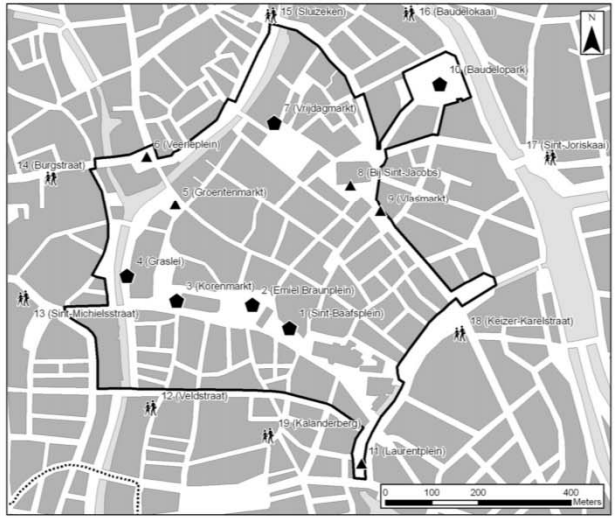
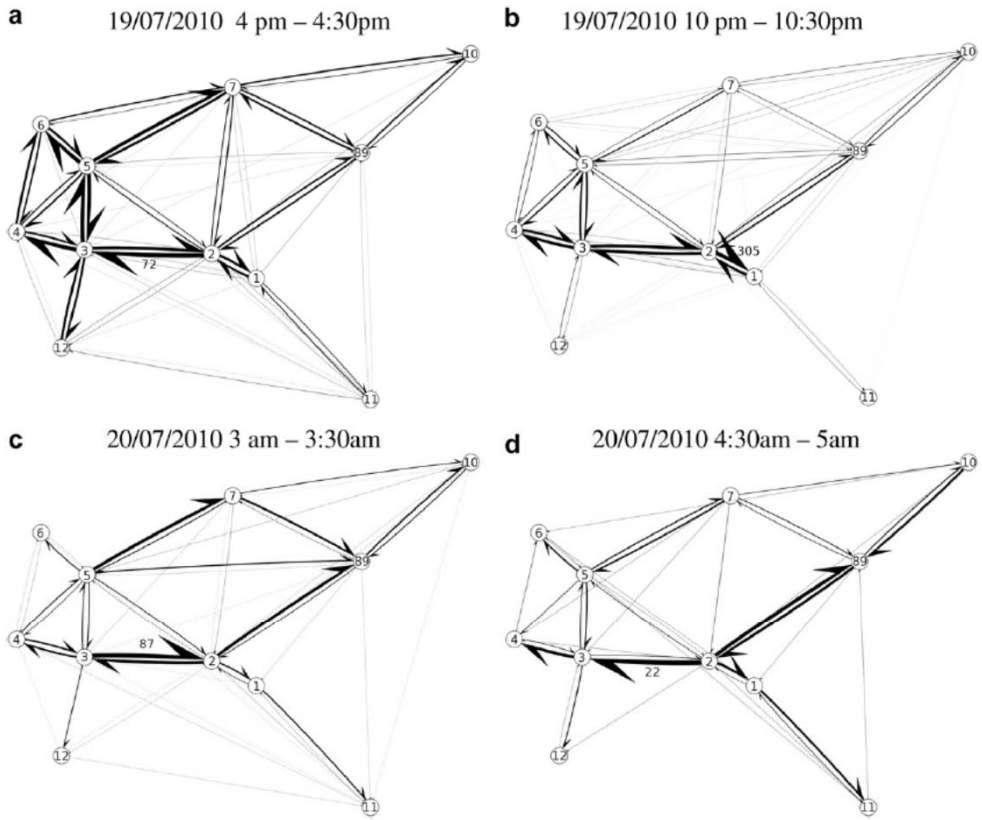


Fig. 5. Daily (event days starting and ending at 7 am) and hourly number of detected phones over the entire festivities zone as an indicator of crowdedness. Solid vertical gridlines point to midnights, dashed vertical gridlines are plotted every 4 h.





ig. 11. Four snapshots of visitor flows in the festivities zone during periods of 30 min. The direction of the arrow indicates the direction of the flow, the width of the arrow indicates ts size. The widths of the arrows are normalised to the size of the largest flow during each time period separately (indicated by the number next to the widest arrow). The numbers n the circles refer to Fig. 2. Locations 8 and 9 were generalised into one zone '89' for easier representation. Movements taking less than 30 s or longer than 30 min were discarded, and the remaining movements were allocated to the time period containing their departure time.

Versichele, M., Neutens, T., Delafontaine, M., & Van de Weghe, N. (2012). The use of Bluetooth for analysing spatio-temporal dynamics of human movement at mass events: A case study of the Ghent Festivities.
Applied Geography, 32(2), 208-220.

Conteos por medio de cámaras de video y cámaras térmicas

Sistema de apoyo a la decisión que analiza imágenes de cámaras de video y cámaras térmicas y detecta automáticamente los problemas de amontonamiento, para avisar al personal de seguridad.

- Hace un conteo de las personas que entran y salen por las puertas de la mezquita
- Estima la información del flujo de la muchedumbre en la mezquita para ayudar a observar las zonas donde la muchedumbre se queda parada debido a la “sobrepoblación”.

http://www.hajjcore.org/arif/

Despliegue de sensores en el entorno de la Sagrada Familia

Wi-fi

Cámaras

IoT&Big Data in Action, use case: Sagrada Família

Ajuntament de Barcelona

MOBILE WORLD CAPITAL BARCELONA

eurecat Technology Centre of Catalonia

BIGDATACoE

GSMA

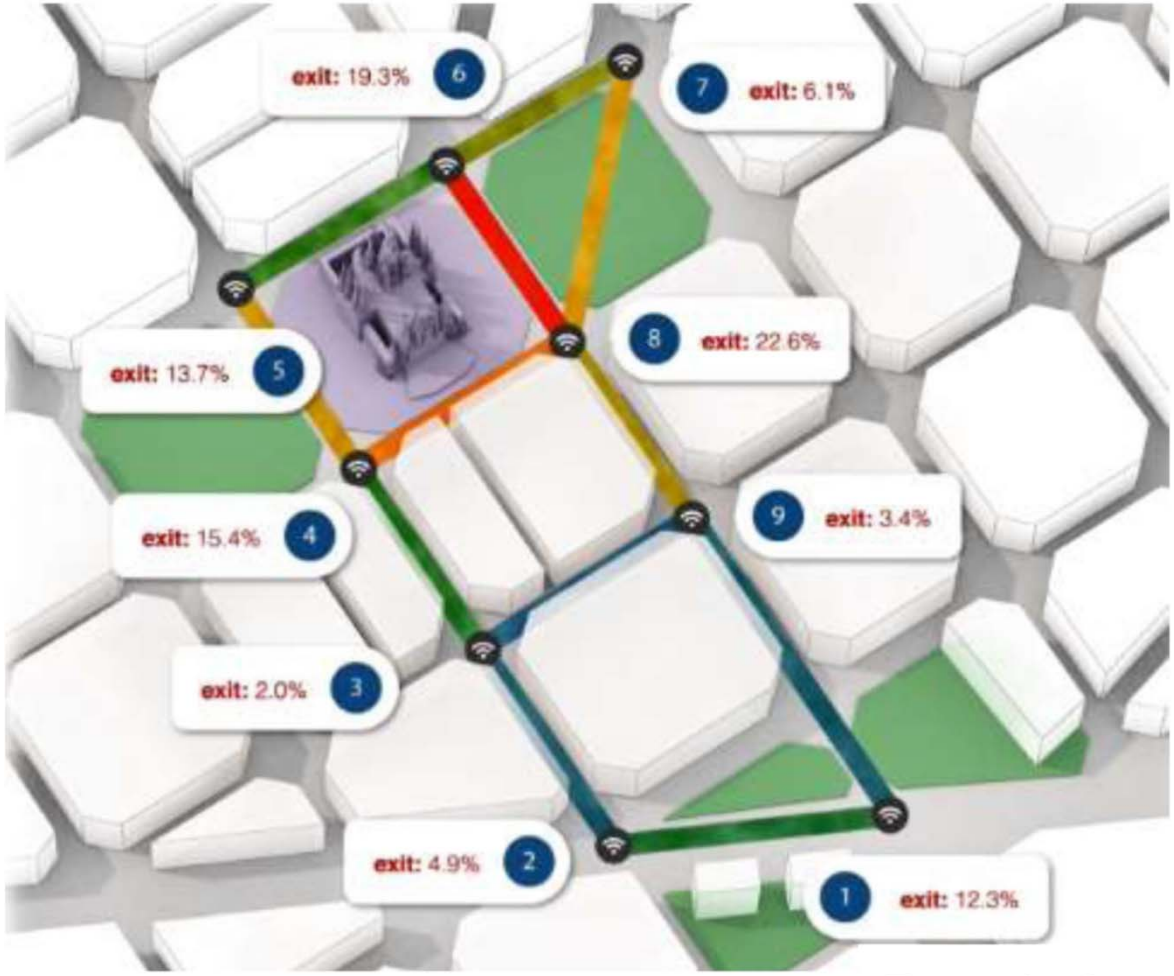
Despliegue de sensores en el entorno de la Sagrada Familia

Patrones de movilidad
Como se mueven las personas en torno a la Sagrada Familia:

- Puntos de entrada
- Puntos de salida
- Desplazamiento global

IoT&Big Data in Action, use case: Sagrada Família

Despliegue de sensores en el entorno de la Sagrada Familia



Patrones de movilidad
Como se mueven las personas en torno a la Sagrada Familia:

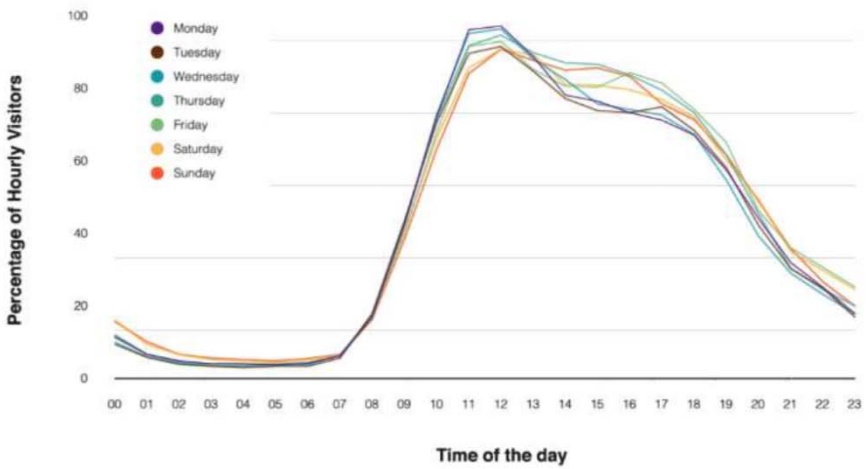
- Puntos de entrada
- Puntos de salida
- Desplazamiento global

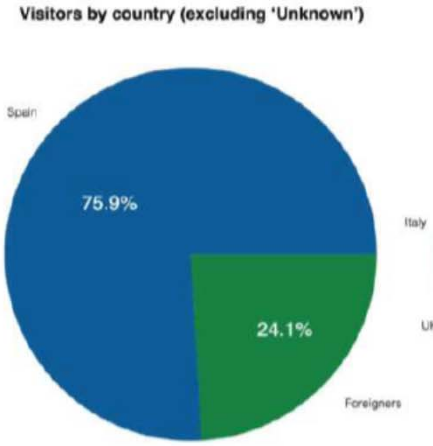
Exemple de patró de mobilitat entrant per la cantonada del carrer Mallorca amb Marina

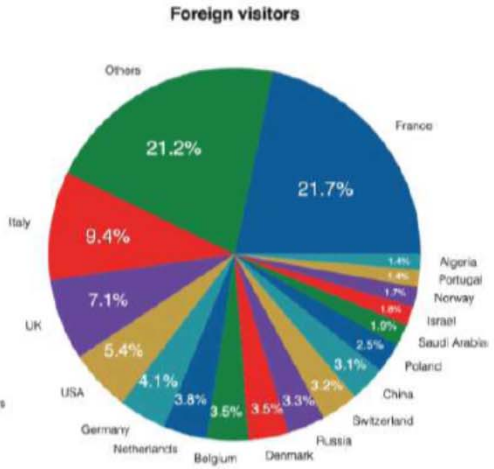
IoT&Big Data in Action, use case: Sagrada Família

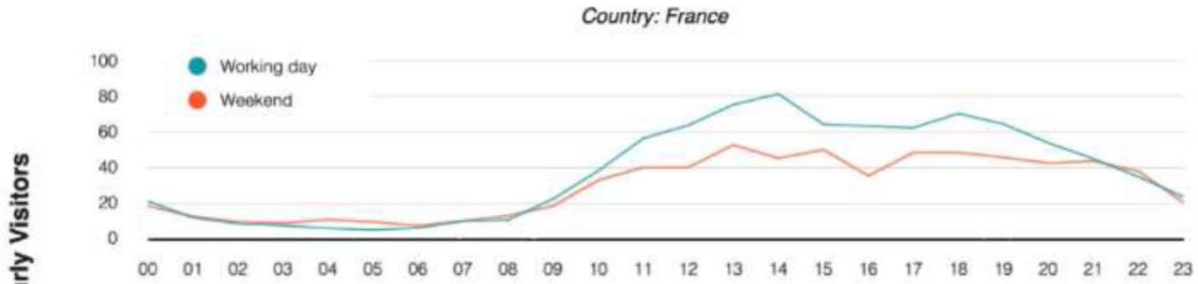
Despliegue de sensores en el entorno de la Sagrada Familia

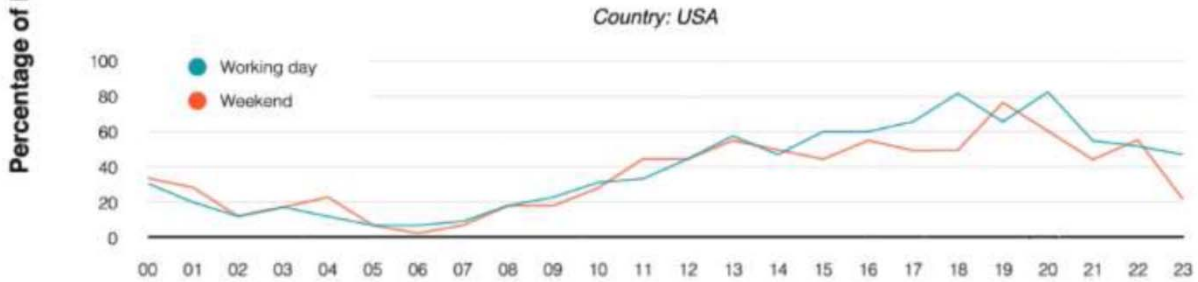
Volume of visitors per time of the day





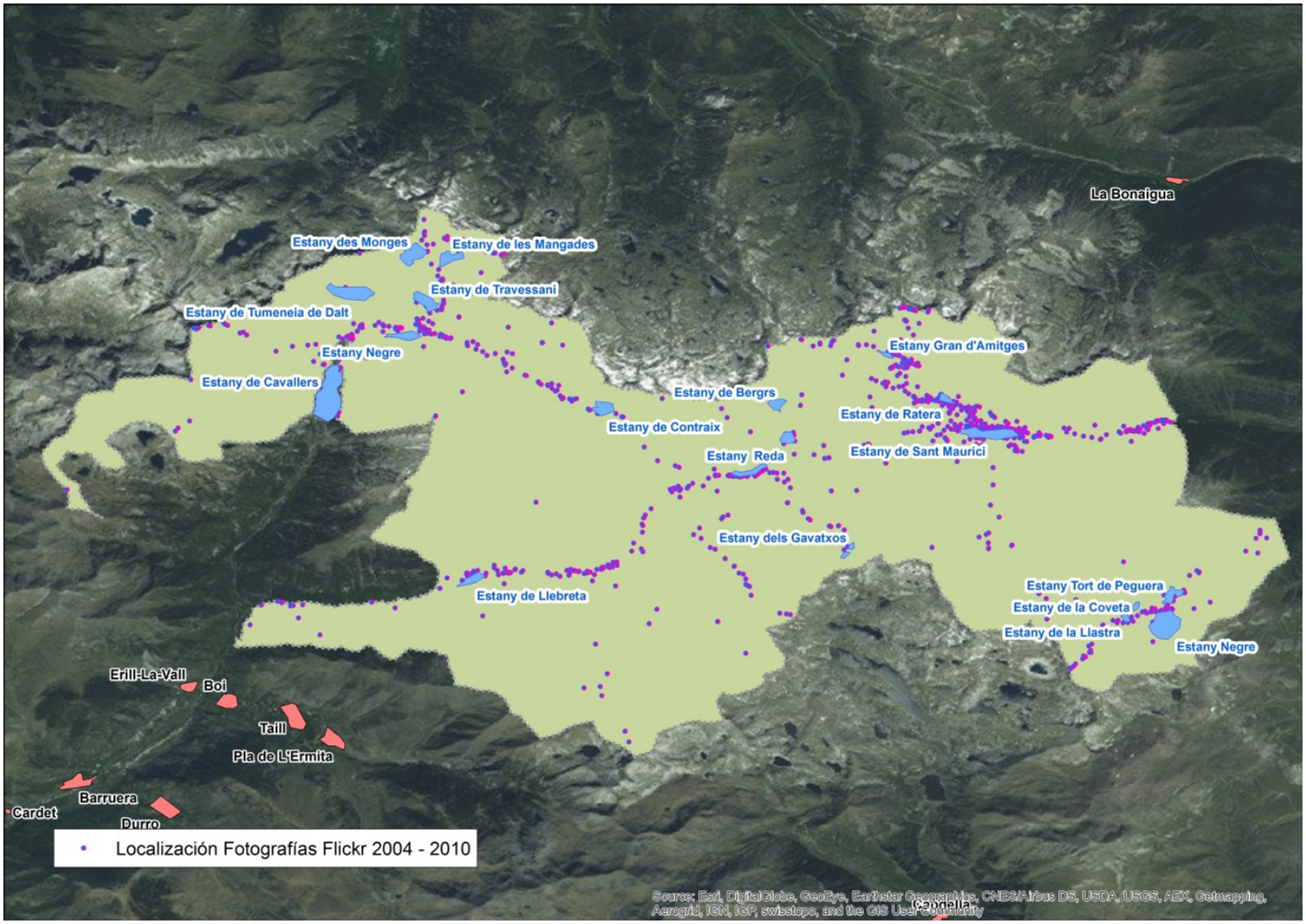






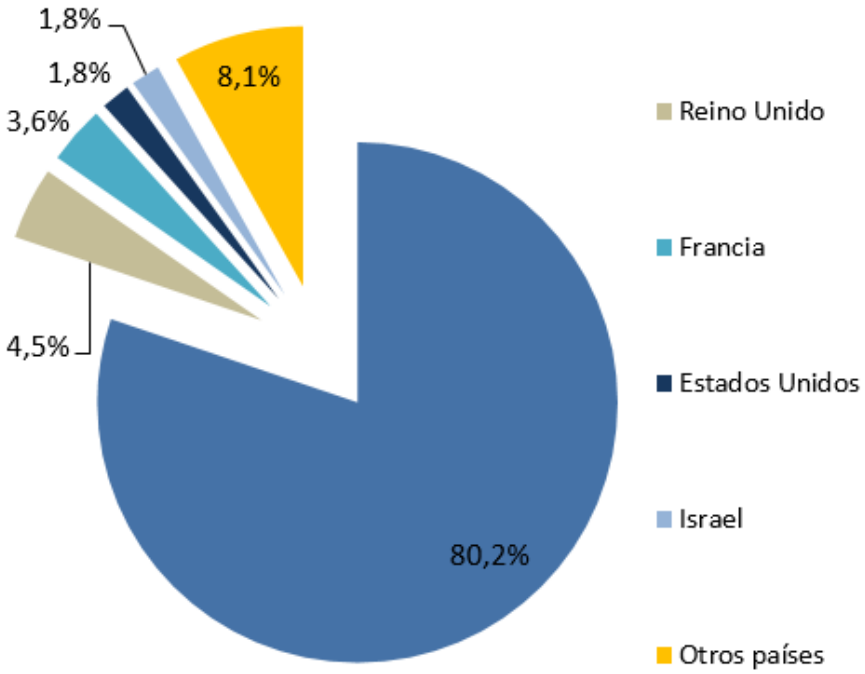
IoT&Big Data in Action, use case: Sagrada Família

Huella digital del turista de naturaleza: Fotografías geolocalizadas

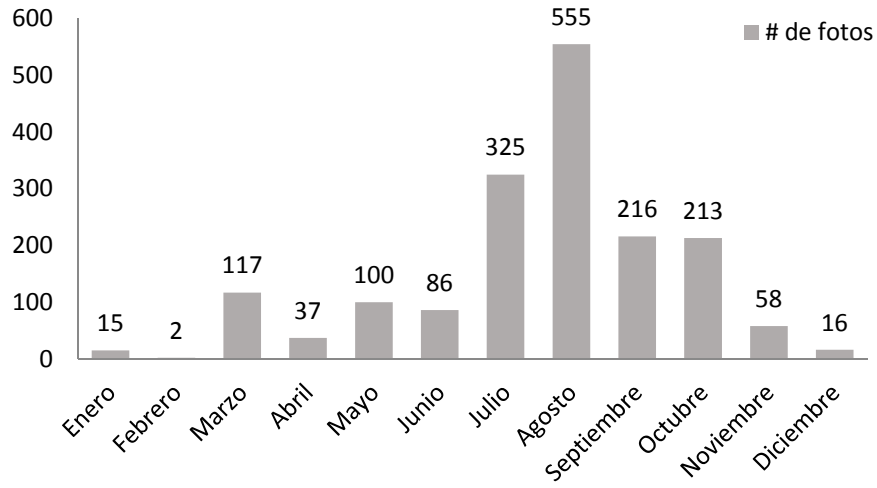


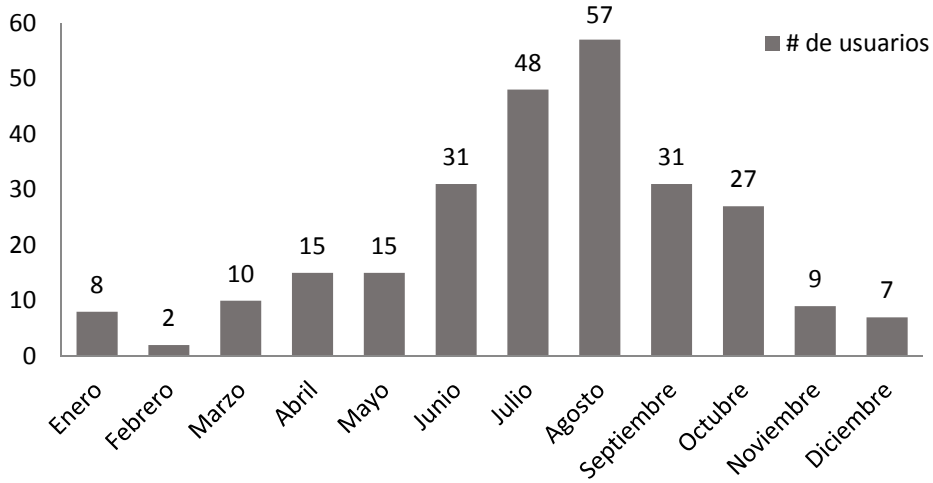
Distribución espacial de las fotografías subidas a Flickr 2010-2016 en el Parque Nacional de Aigüestortes i Estany de Sant Maurici (Pirineos). Cedido por Carolina Barros y Javier Gutiérrez

Huella digital del turista de naturaleza: Fotografías geolocalizadas



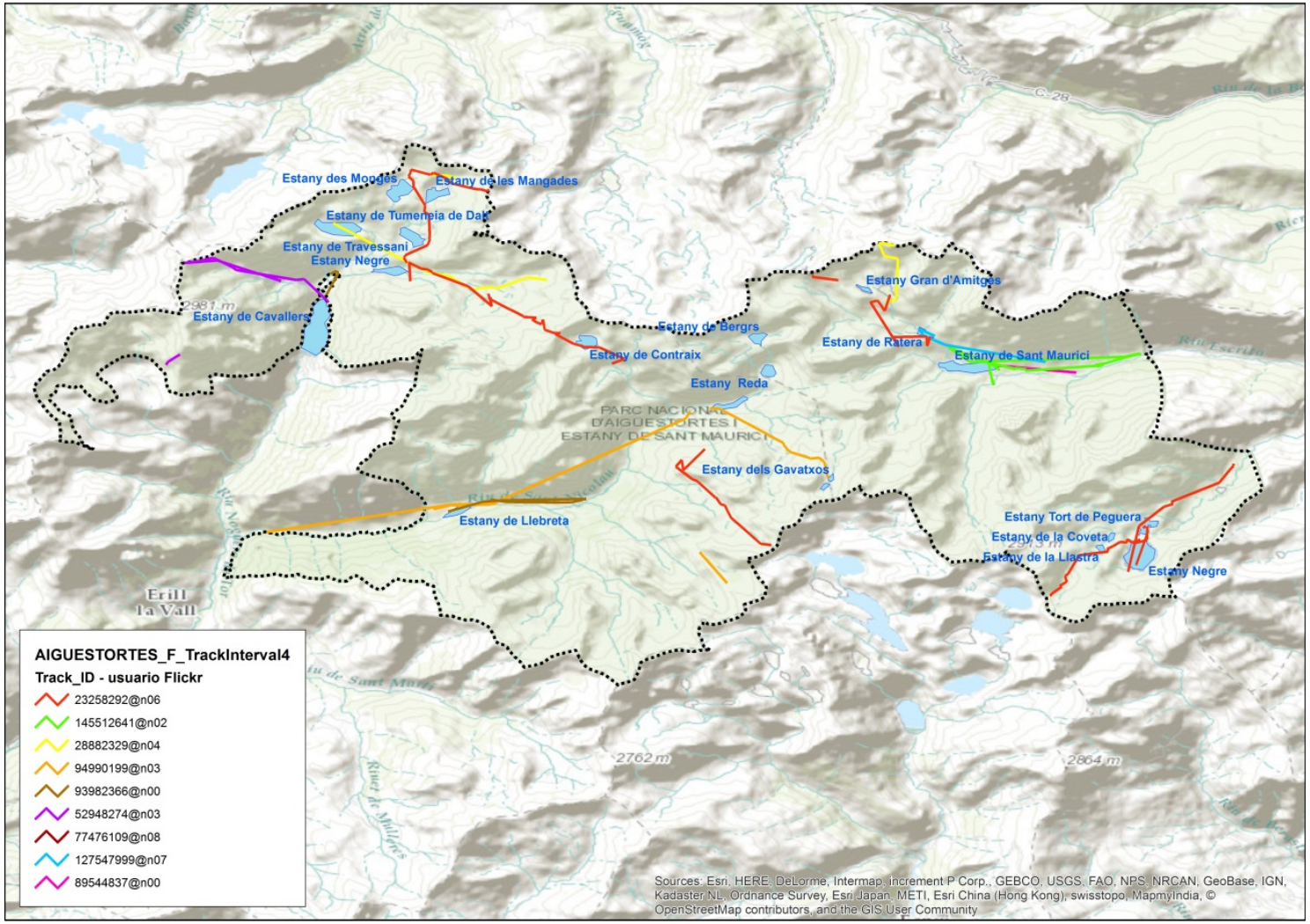
Distribución de visitantes de acuerdo al país de origen





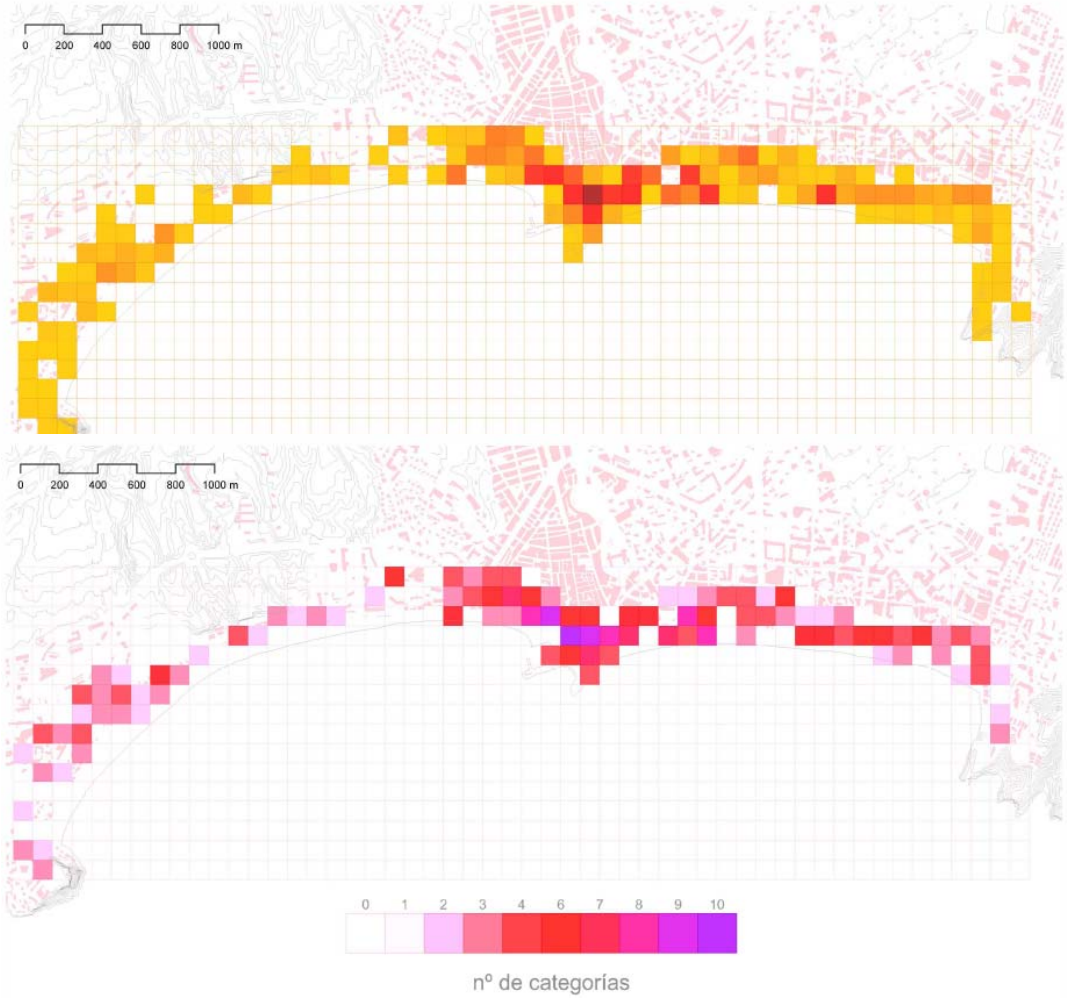
Carolina Barros y Javier Gutiérrez. Huella digital del turista de naturaleza – Parque Nacional de Aigüestortes i Estany de Sant Maurici

Huella digital del turista de naturaleza: Fotografías geolocalizadas



Carolina Barros y Javier Gutiérrez. Huella digital del turista de naturaleza – Parque Nacional de Aigüestortes i Estany de Sant Maurici

Google Places como fuente para conocer la distribución de las actividades en una ciudad turística: densidad y diversidad



Fuente: Almudena Nolasco-Cirugeda, Clara García Mayor. Aplicación de los indicadores de complejidad urbana a través de las redes sociales y TIG: El caso de los paseos marítimos de Levante y Poniente en Benidorm. XVI Congreso Nacional de Tecnologías de la Información Geográfica

Locales de vida nocturna en Barcelona (Google places)

La vida nocturna se muestra en este mapa reconociendo con un punto oscuro a aquellos bares y restaurantes que abren más tarde. Así, cuanto más tarde abre un lugar, más grande es el punto.

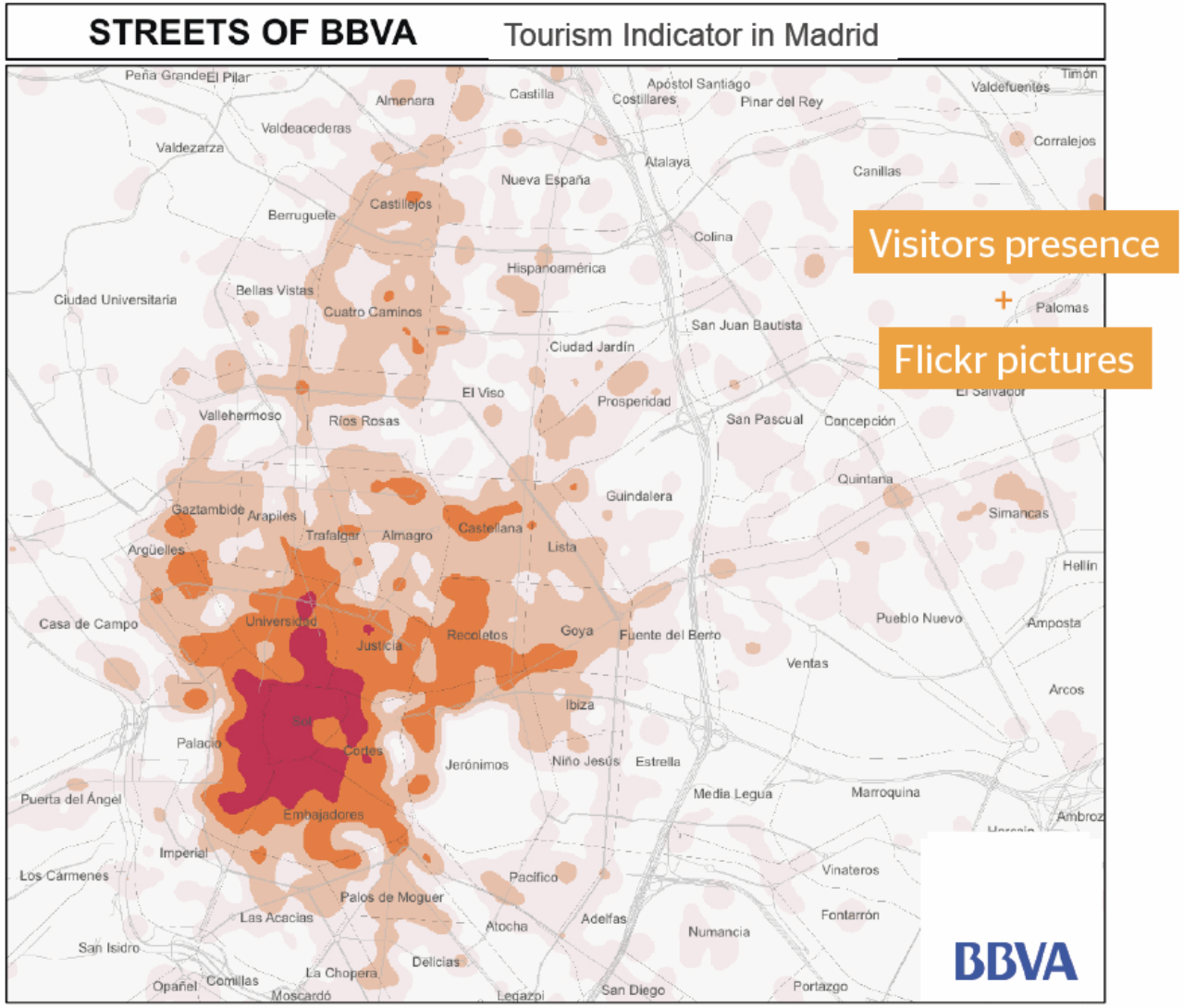
http://www.plataformaurbana.cl/archive/2015/02/09/16-mapas-que-muestran-como-funciona-barcelona/

Cantidad de personas que han visitado un lugar geolocalizado en Benidorm (Foursquare)

Fuente: Leticia Serrano-Estrada*, Salvador Serrano Salazara, Francisco Javier Álvarez. Las redes sociales y los SIG como herramientas para conocer las preferencias sociales en las ciudades turísticas: el caso de Benidorm. XVI Congreso Nacional de Tecnologías de la Información Geográfica

Localización turistas combinando fuentes: Fotos y gasto por tarjeta de crédito

¿Quién?

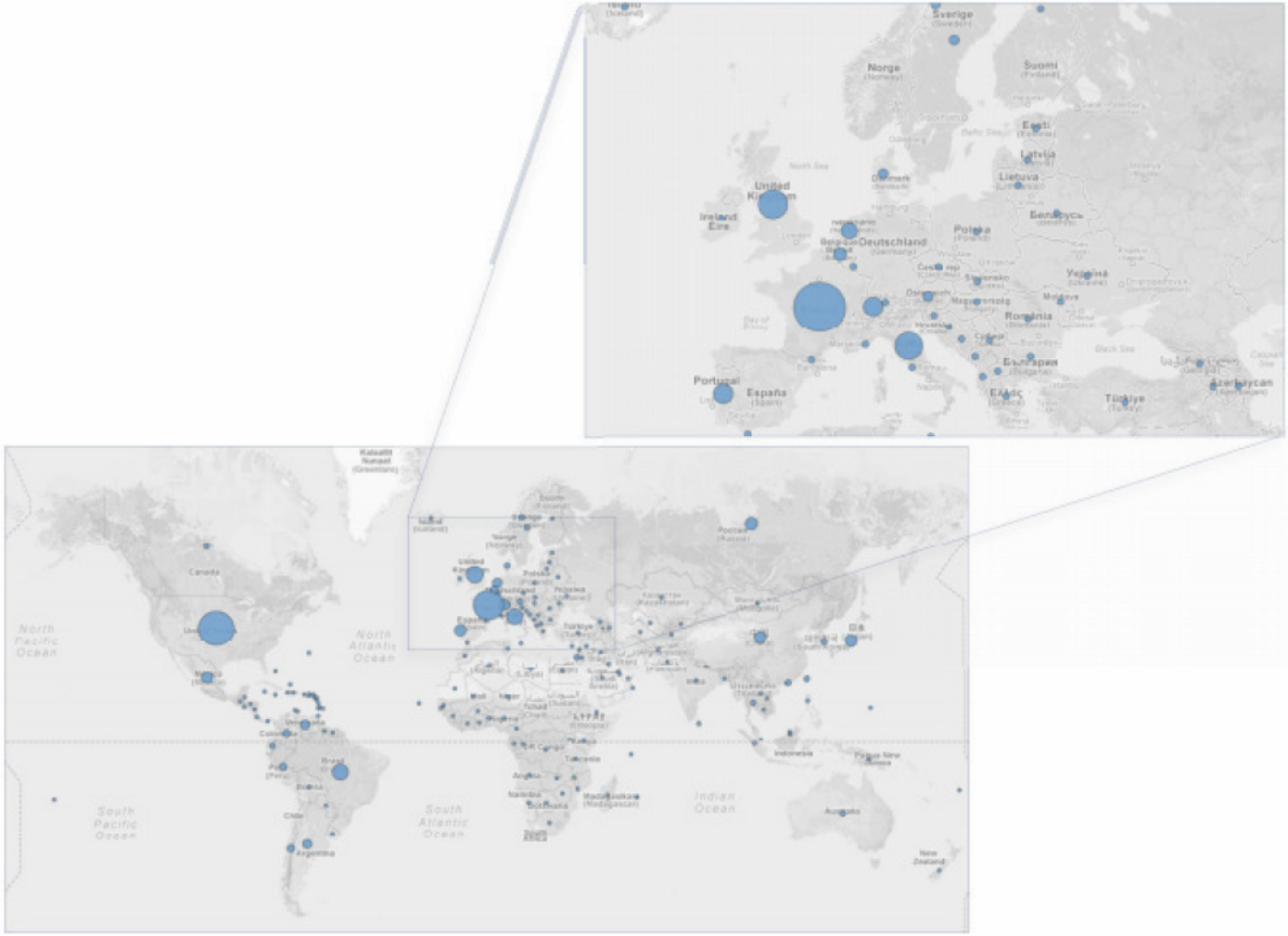


https://www.centrodeinnovacionbbva.com/noticias/6564-el-uso-eficiente-de-la-informacion-y-el-modelo-de-smart-cities-que-queremos

Gasto según procedencia: mercado internacional

Aggregate 2011+2012 expenditure by originating nationality

¿Quién?



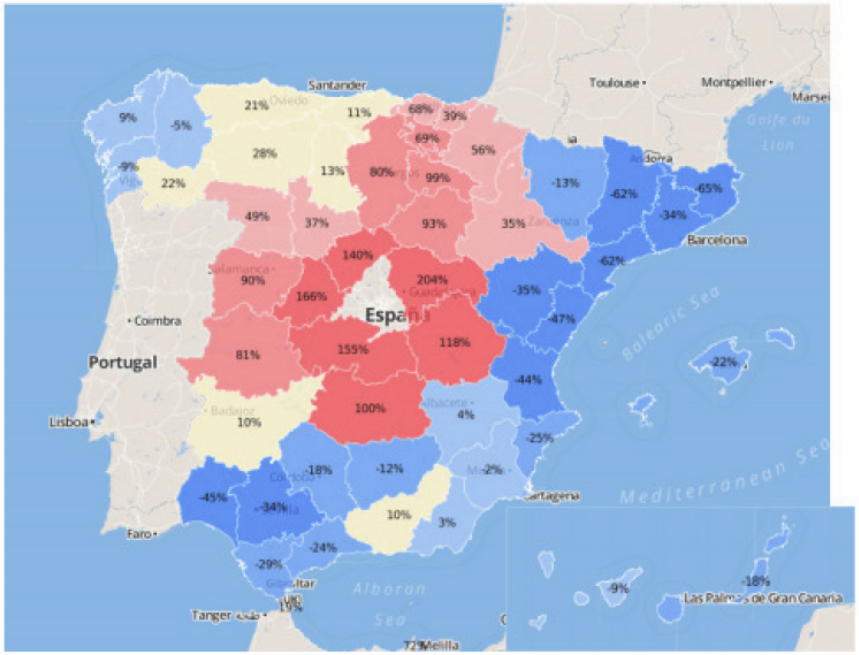
https://www.centrodeinnovacionbbva.com/en/news/25038-bbva-and-madrid-city-council-present-an-innovative-study-based-on-big-data

Gasto según procedencia: mercado interno

¿Quién?

Source of expenditure by visitor residence

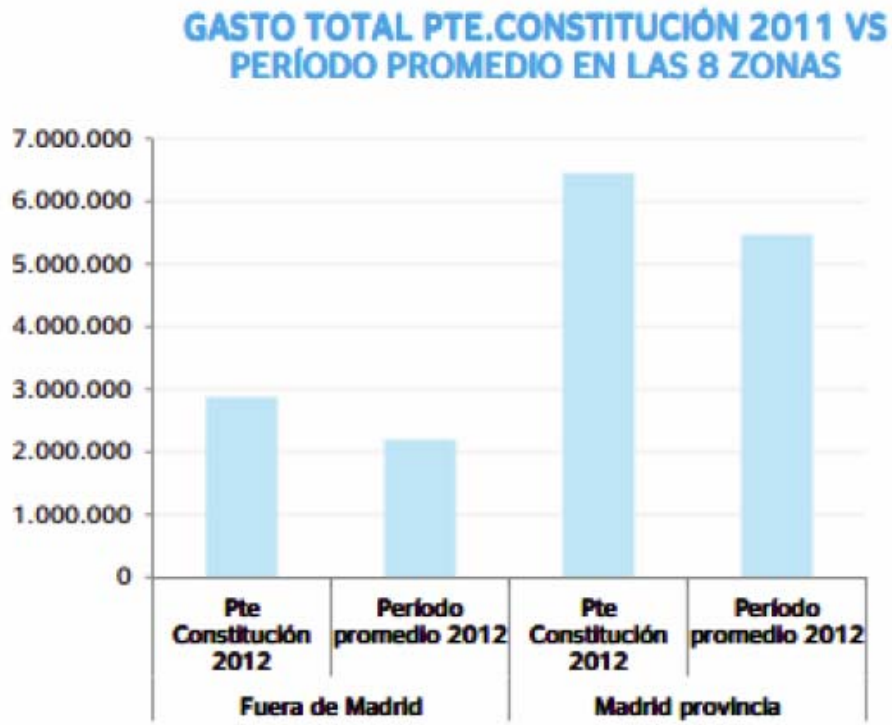
Differences in expenditure by province and the expenditure corresponding to its population



https://www.centrodeinnovacionbbva.com/en/news/25038-bbva-and-madrid-city-council-present-an-innovative-study-based-on-big-data

Gasto en eventos turísticos: Puente de la Constitución 2011

During the Constitution public holiday, there was a 17% increase in spending by residents, while spending by domestic visitors was up by 31%, both compared to the comparable annual average.



https://www.centrodeinnovacionbbva.com/en/news/25038-bbva-and-madrid-city-council-present-an-innovative-study-based-on-big-data

Gasto en eventos turísticos: MADO 2011

MADO 2011 took place between June 29 and July 3. In this period, consumption was impacted by a 24% increase over the normal economic activity. Comparing the event's impact in 2011 and 2012, a positive year-on-year evolution of 9% is observed.

Variation in spending in MADO 2011 against the period under comparison

https://www.centrodeinnovacionbbva.com/en/news/25038-bbva-and-madrid-city-council-present-an-innovative-study-based-on-big-data

Gasto en eventos turísticos: MWC Barcelona 2012

Número de transacciones hechas con tarjeta de crédito en Barcelona por residentes y visitantes durante el Mobile World Congress de 2012.

Fuente: Fundación Telefónica. Exposición Big Bang Data

Gasto en eventos turísticos: Semana Santa 2011

¿Dónde?
¿Cuándo?
¿Cuánto?
¿Qué tipo?

https://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=Zel6wych9p0

https://www.centrodeinnovacionbbva.com/noticias/6564-el-uso-eficiente-de-la-informacion-y-el-modelo-de-smart-cities-que-queremos

Un ejemplo

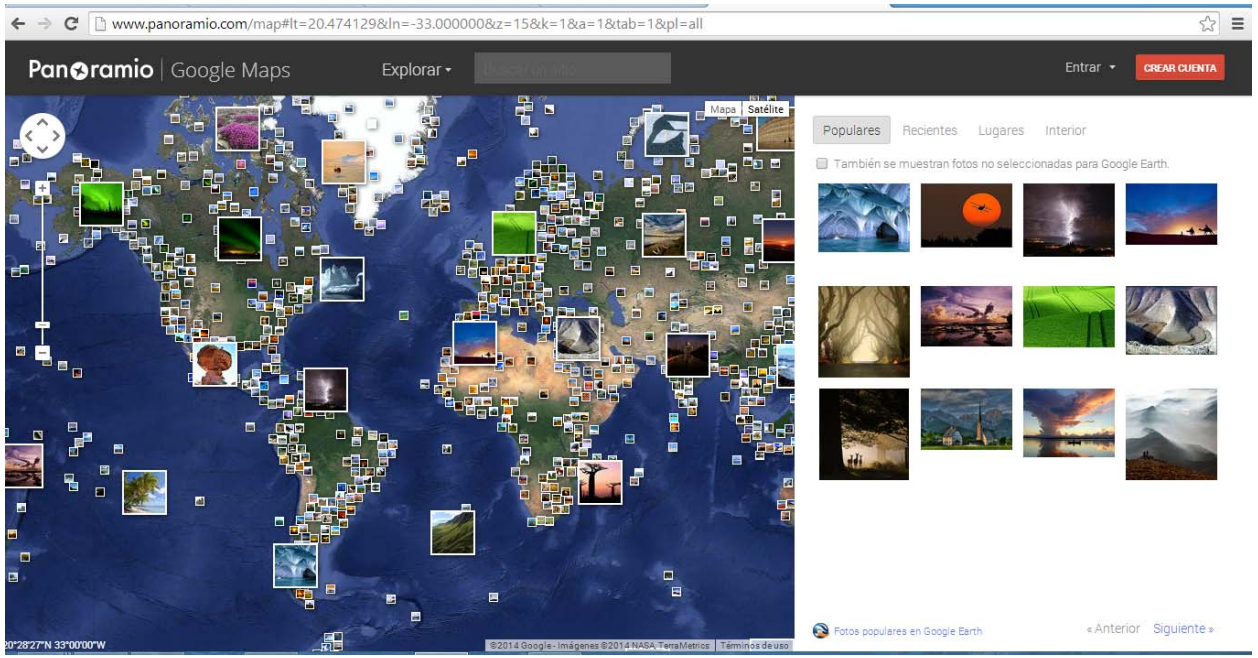
Patrones espaciales de concentración de turistas en las ciudades a partir de datos geolocalizados

Panoramio

http://www.panoramio.com
Adquirido por Google en 2007

Web dedicada a exhibir fotografías de lugares que los usuarios toman y cuelgan una vez han sido georreferenciadas

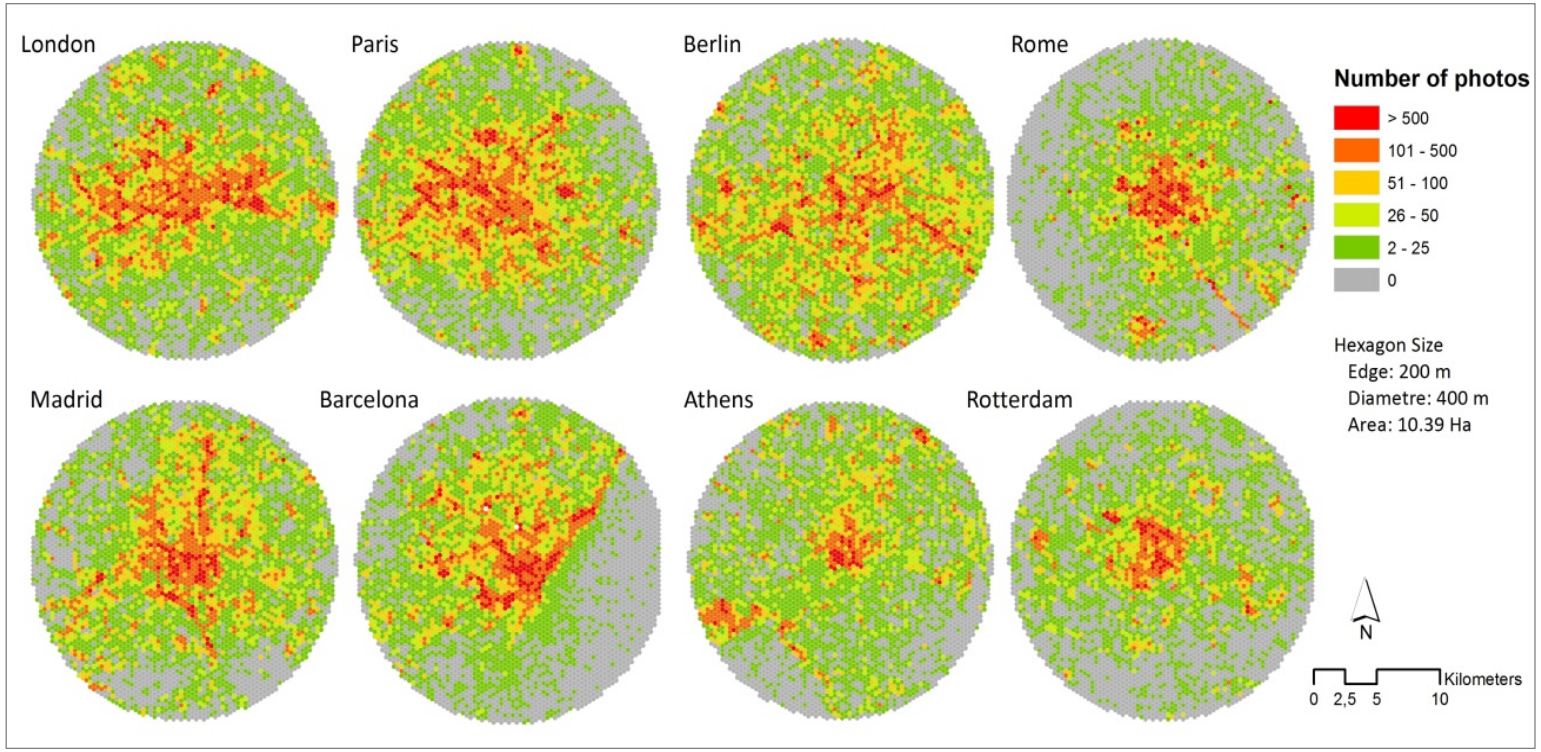
100 millones de imágenes subidas en diciembre de 2013.



Descarga de los datos de la API de Panoramio.

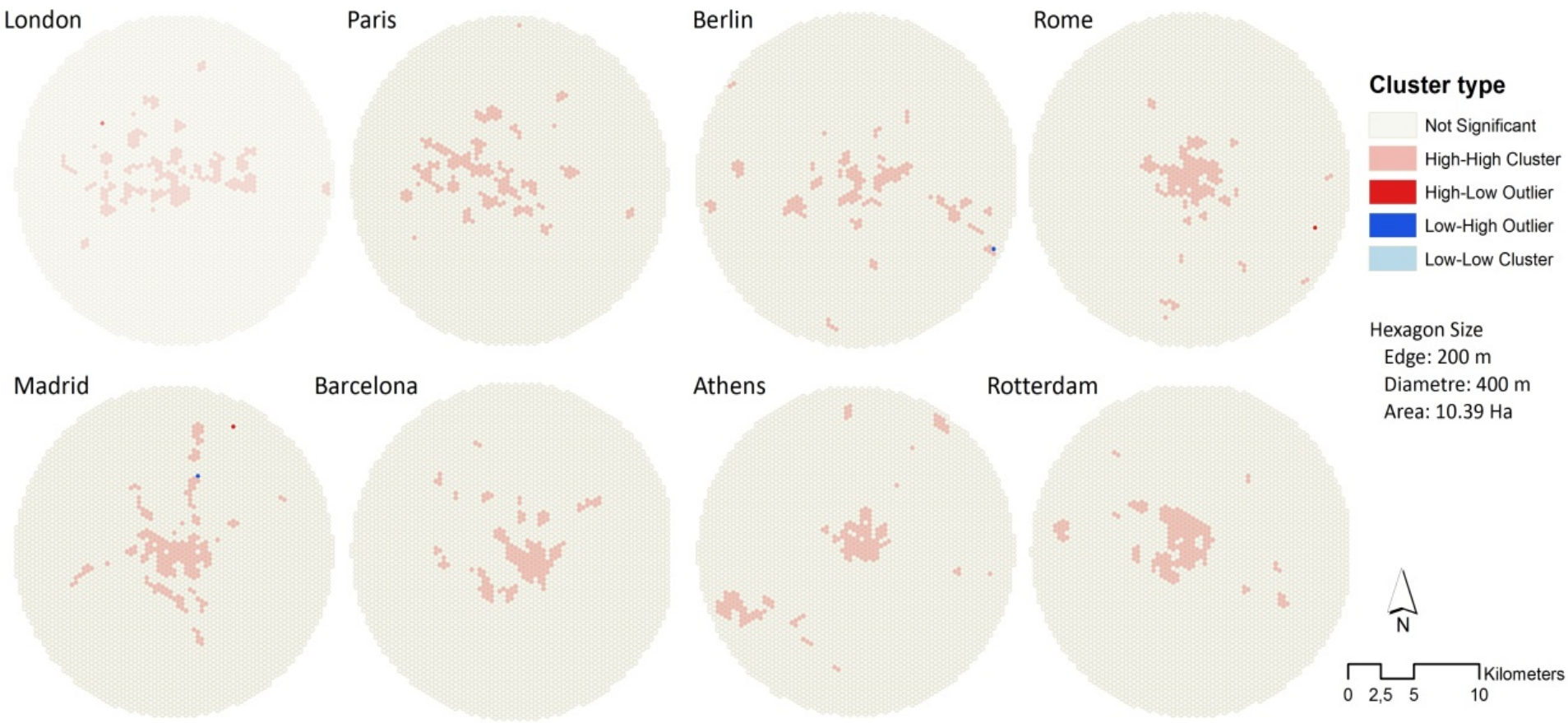
- Parámetros de descarga fijos en cada ciudad para asegurar la comparabilidad: bounding box de un tamaño similar, dividido en una cuadricula de 400 sub-regiones con el fin de aumentar la cantidad de fotos descargadas y agilizar los procesos.
- Los datos contienen las coordenadas geográficas, el id del propietario de la photo, un enlace *url* a la fotografía y la fecha en la que fue colgada. Corresponden a fotografías subidas entre 2005 y 2014.

Densidad de fotografías geolocalizadas



City	Desidad Media (Photos/Ha)	STD	CV	Max	Hexagon > 500 photos
London	7,2	258,7	346,7	7654	126
Paris	**8,0**	307,4	370,9	7224	139
Berlin	6,3	182,1	279,0	3968	82
Rome	4,5	216,7	462,7	4772	96
Madrid	5,8	189,8	312,6	3509	93
Barcelona	6,5	343,0	**506,5**	**10133**	117
Athens	3,2	129,8	393,1	3351	38
Rotterdam	2,7	107,4	381,2	1823	45

Análisis de autocorrelación espacial (LISA): Clusters espaciales

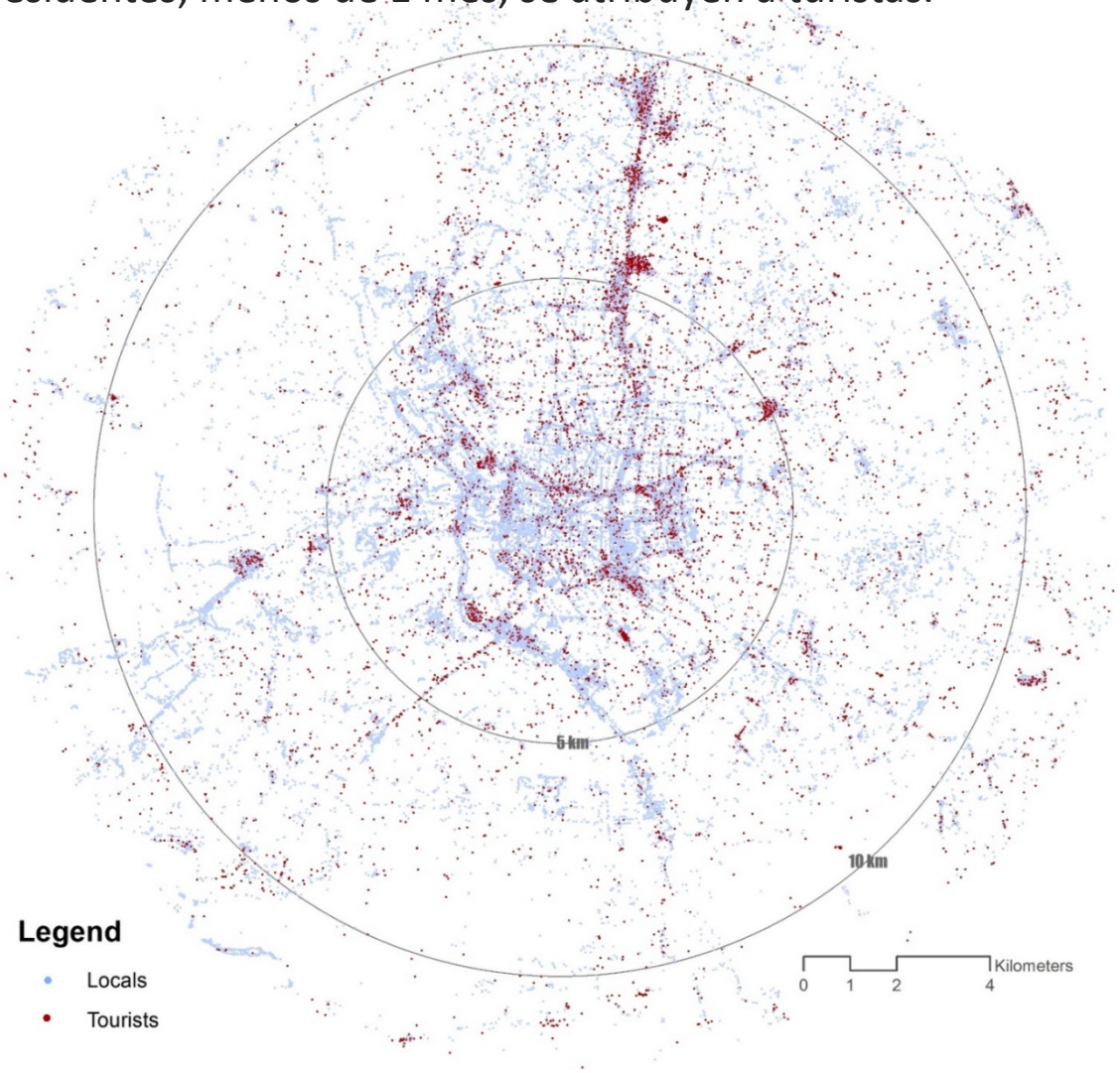


García-Palomares, J.C., Gutiérrez, J. y Mínguez, C. (2015): Identification of tourist hot spots based on social networks: a comparative analysis of European metropolises using photo-sharing services and GIS. Applied Geography, 63, 408–417

Fotografías geolocalizadas: identificando a los turistas

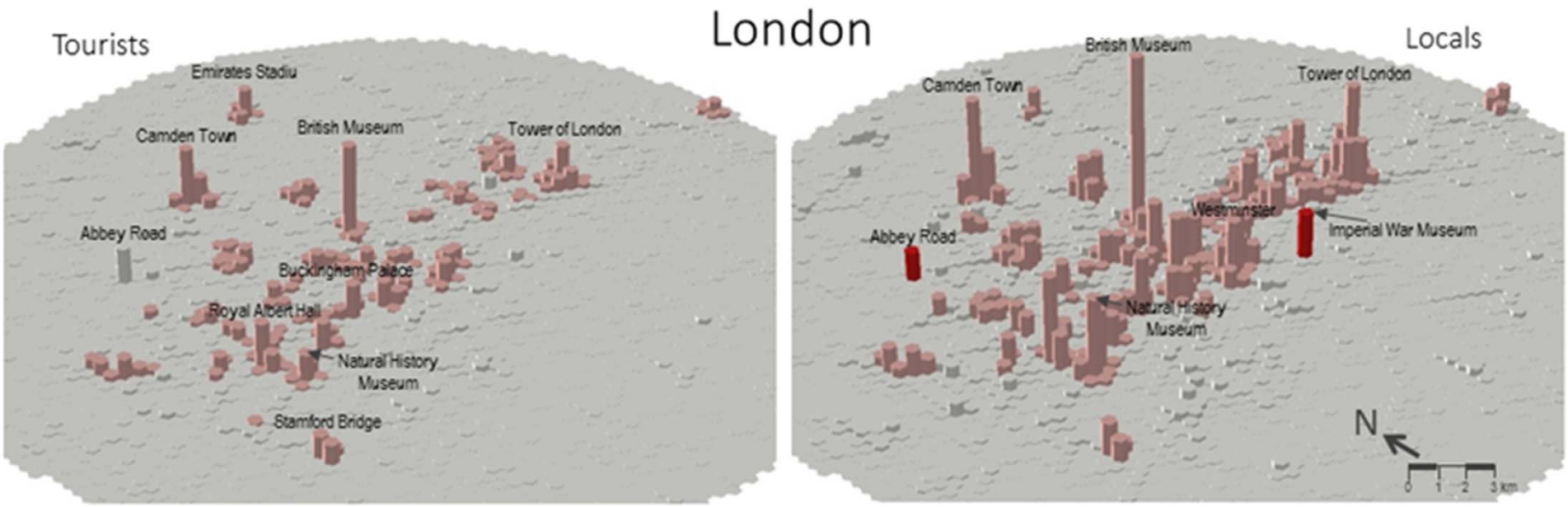
Criterio para diferenciar turistas y residentes:

Cuando el periodo en que cada usuario ha colgado fotos es superior a 1 mes, las fotos se atribuyen a residentes; menos de 1 mes, se atribuyen a turistas.



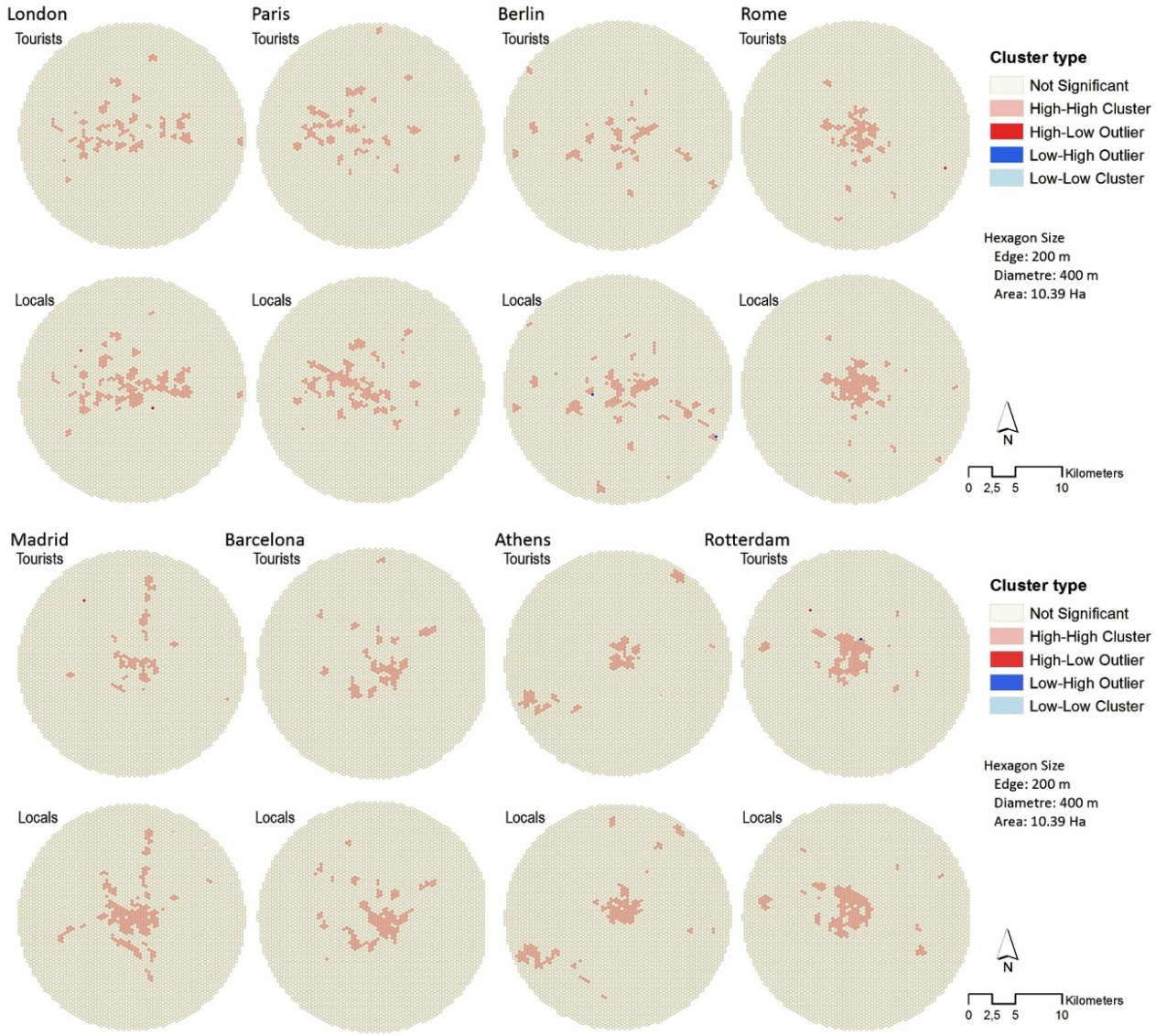
Clusters espaciales de turistas y locales en Madrid

Clusters espaciales de turistas y locales en Londres



García-Palomares, J.C., Gutiérrez, J. y Mínguez, C. (2015): Identification of tourist hot spots based on social networks: a comparative analysis of European metropolises using photo-sharing services and GIS. Applied Geography, 63, 408–417

Clusters espaciales de turistas y locales



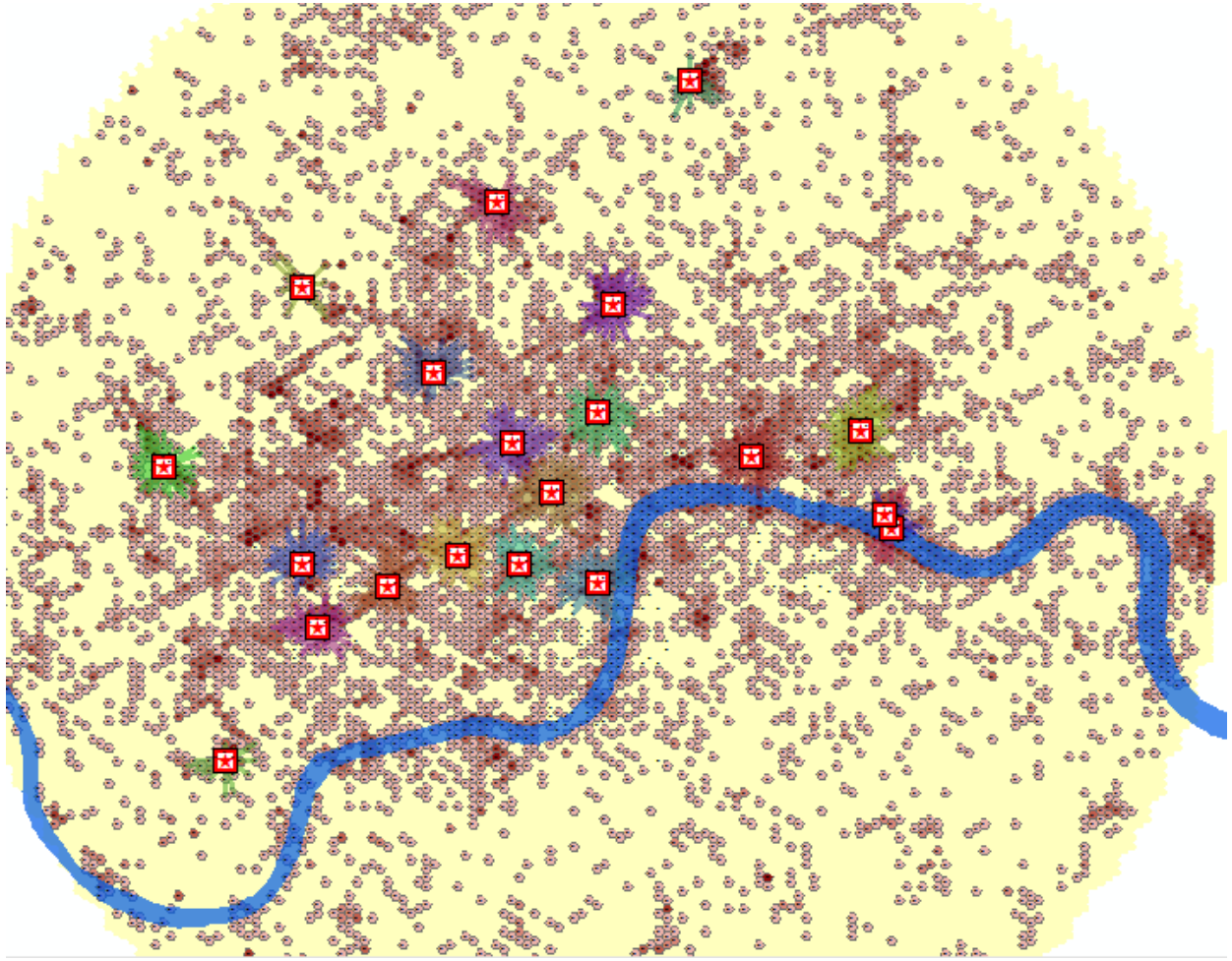
Patrones de fotografías geolocalizadas: turistas y locales

Tourists' photographs						
City	Number of photographs	Mean density (Photographs/hexagon)	STD	CV	Max	Hexagons within clusters
London	99679	**22.1**	82.2	371.9	2590	123
Paris	85154	**19**	85.3	448.9	2314	131
Barcelona	77552	**17.3**	104.3	**602.9**	**3238**	124
Berlin	58320	13	52.7	405.4	1542	177
Madrid	43296	9.8	52.5	535.7	1700	107
Rome	56817	12.6	65.3	518.2	1656	147
Athens	38998	8.7	42.4	487.3	1198	135
Rotterdam	28054	6.3	31.1	493.6	799	152

Locals' photographs						
City	Number of photographs	Mean density (Photographs/hexagon)	STD	CV	Max	Hexagons within clusters
London	236027	52.5	180.7	344.2	5064	182
Paris	287097	63.9	229.2	358.7	5550	171
Barcelona	225040	50.4	247.4	490.9	7280	185
Berlin	235023	52.3	135.1	258.3	2710	236
Madrid	227048	51.3	148.9	290.2	2291	238
Rome	153386	34.2	156.4	457.3	3116	215
Athens	109301	24.3	91.4	376.1	2282	172
Rotterdam	98193	21.9	82	374.4	1195	188

García-Palomares, J.C., Gutiérrez, J. y Mínguez, C. (2015): Identification of tourist hot spots based on social networks: a comparative analysis of European metropolises using photo-sharing services and GIS. Applied Geography, 63, 408–417

Uso en planificación: Localización de 20 puntos de atención turística



Demanda: Número de fotos por hexágonos (100 metros de diámetro)
Candidatos: Centroides de hexágono
Solución: Maximize attendance (600 metros de umbral de corte)

Un paso más…

Objetivo: analizar la huella digital de los turistas urbanos a través del Big Data.

En lugar de usar una sola fuente de datos, se utilizan tres fuentes que reflejan distintas actividades de los turistas en las ciudades:

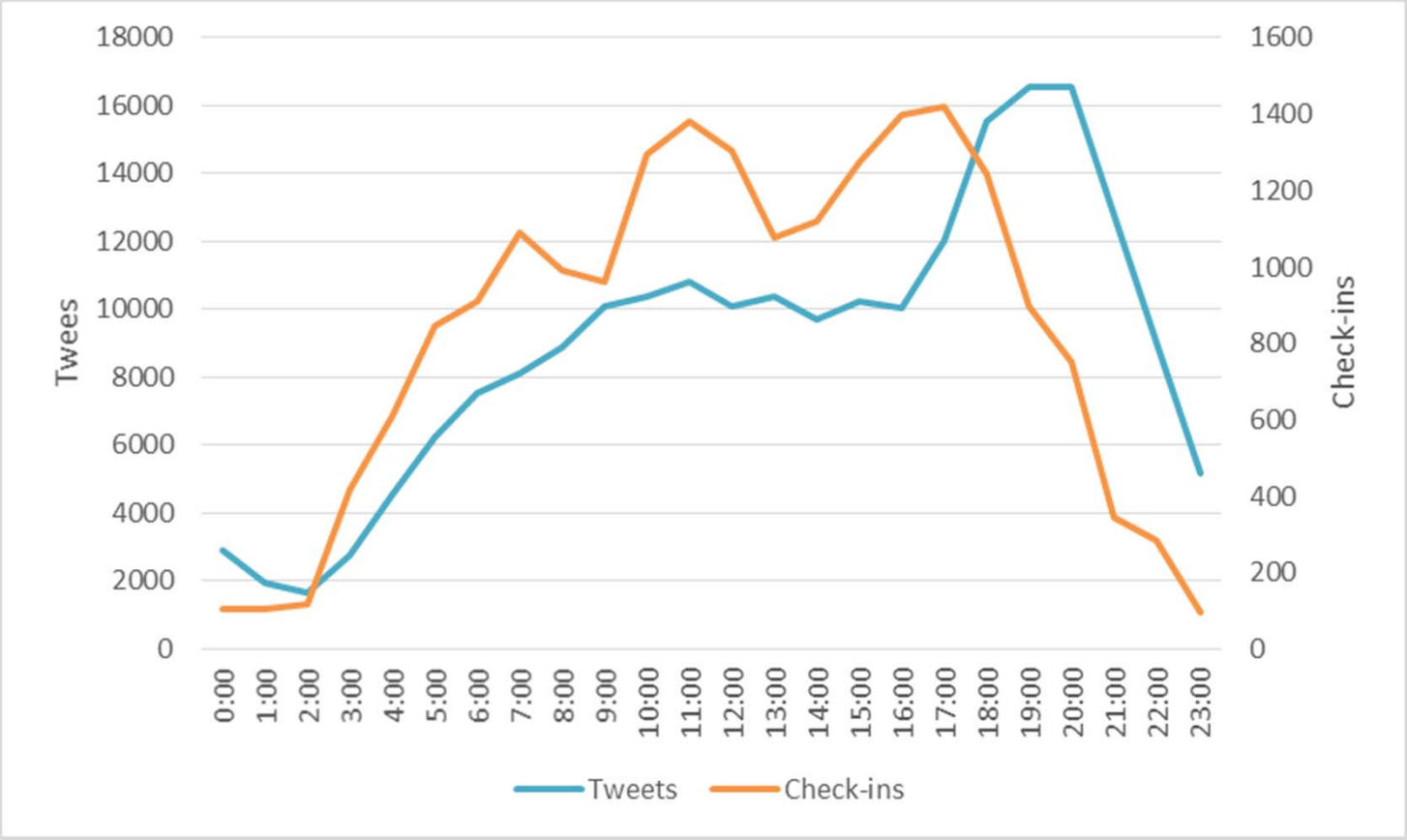
- Comunidades de fotografías compartidas (sightseeing),
- Redes sociales (being connected).
- Foursquare (consumption),

Utilizar SIG y estadística espacial para analizar las pautas de localización de los turistas en la ciudad.

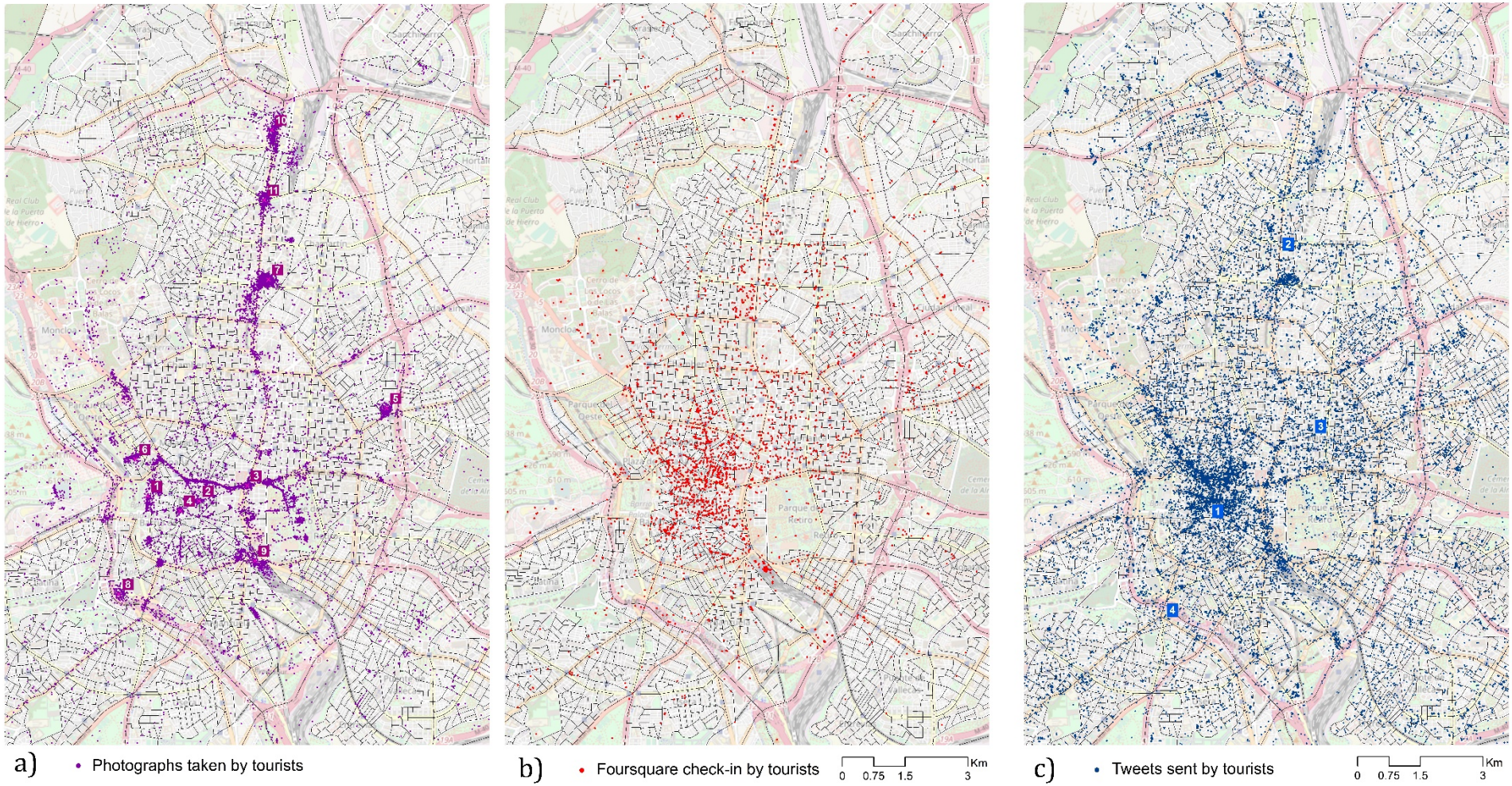
Trabajamos en el municipio de Madrid.

Uso de Twitter vs Foursquare

Distribución temporal de los datos Foursquare y Twitter de turistas en Madrid

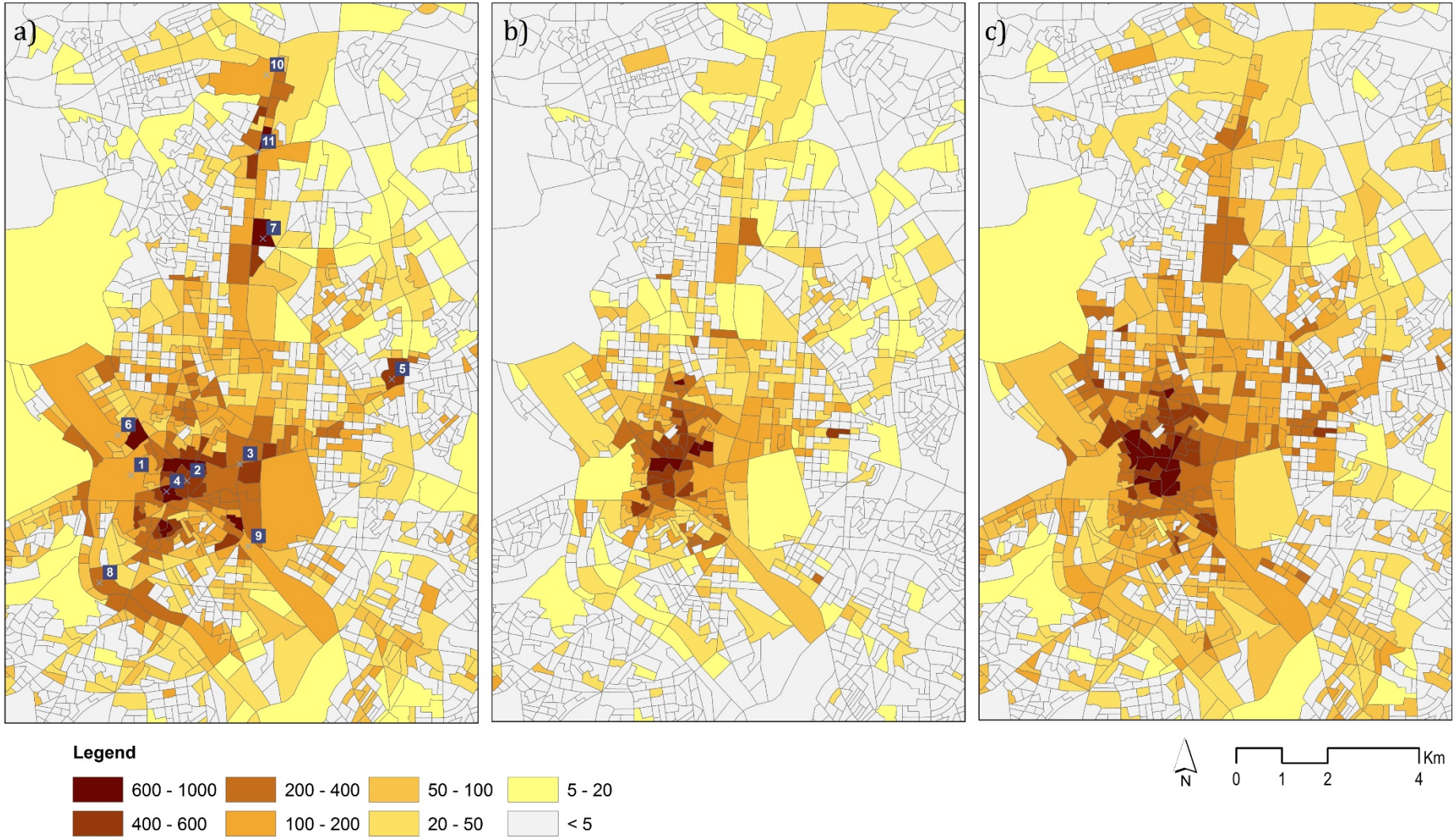


Presencia de turistas urbanos a través de la huella digital



Presencia de turistas urbanos a través de la huella digital: Densidad según sus actividades

Sightseeing (Panoramio) | Consumption (Foursquare) | Being connected (Twitter)

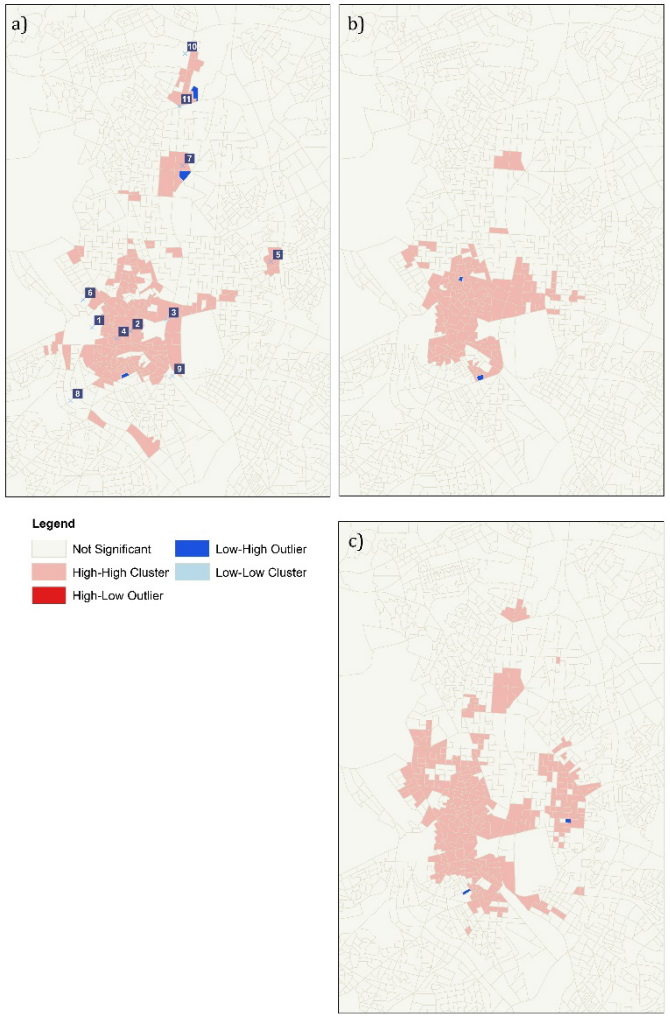


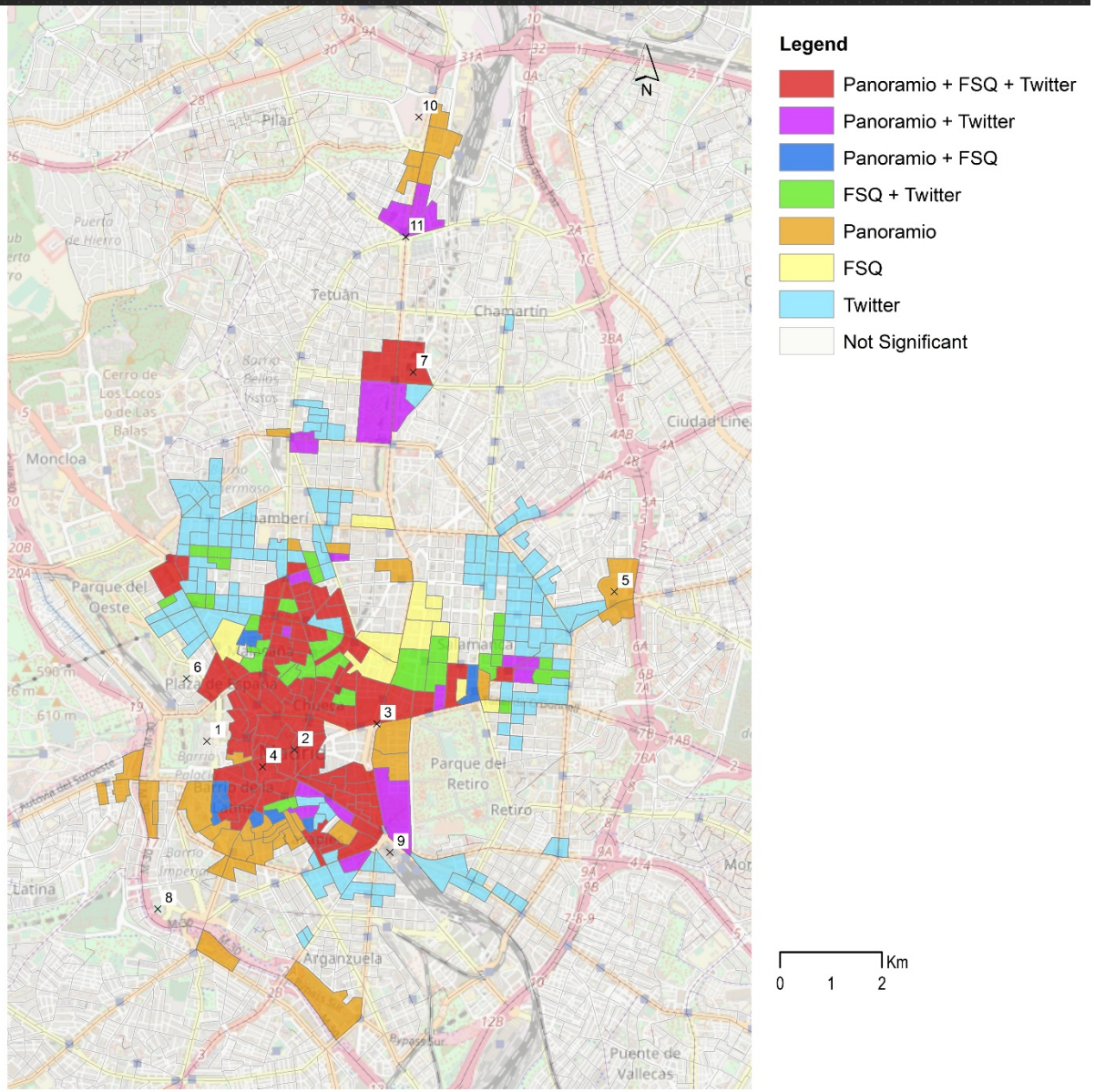
Relaciones en la presencia de turistas según fuentes

	Panoramio	Foursquare	Twitter
Panoramio	1		
Foursquare	0.27**	1	
Twitter	0.31**	0.52**	1

Standardised residuals of bivariate regressions: a) Foursquare-Panoramio; b) Twitter-Panoramio; c) Twitter- Foursquare.

Análisis de autocorrelación espacial (LISA) y tipologías de espacios

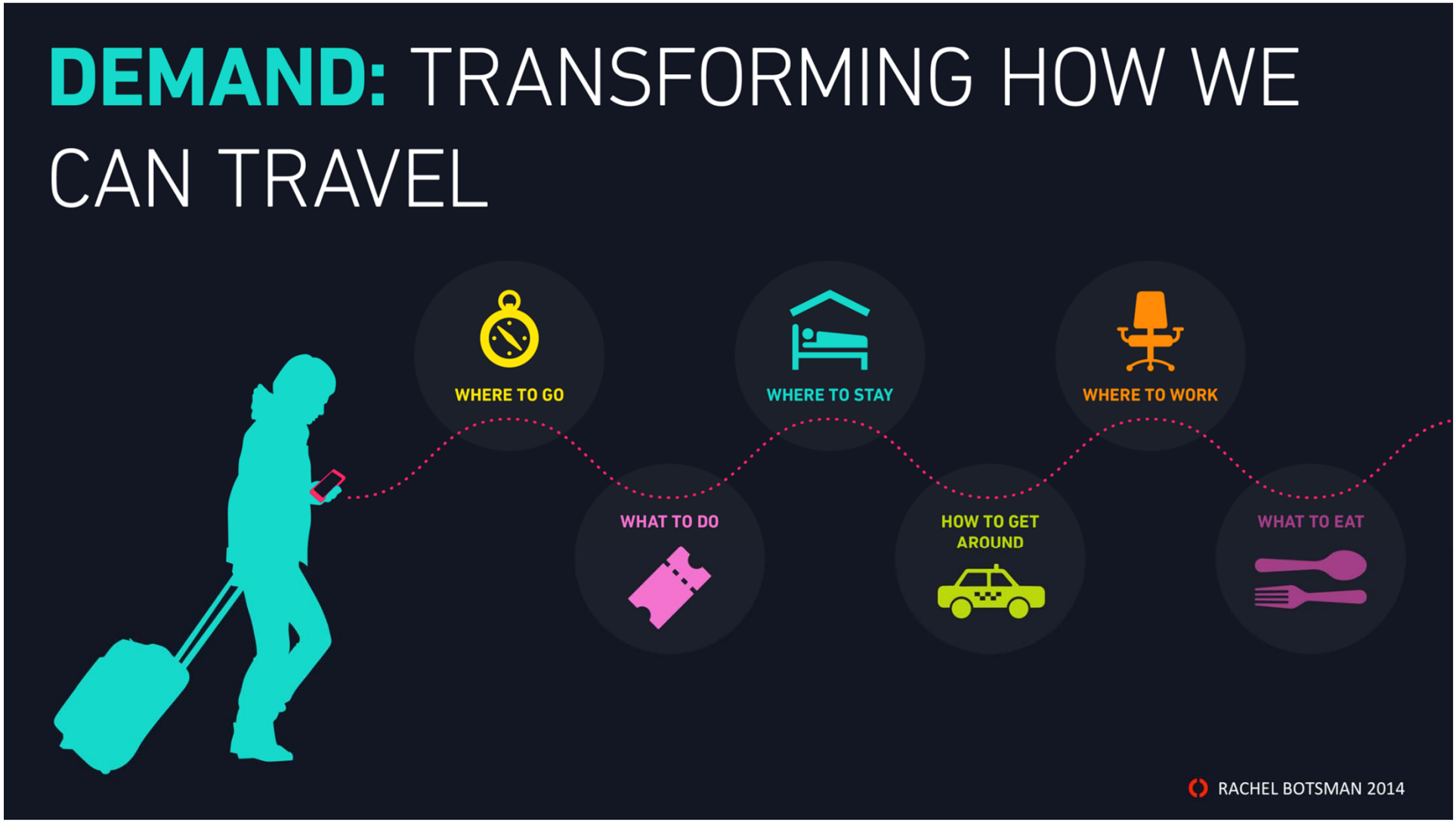




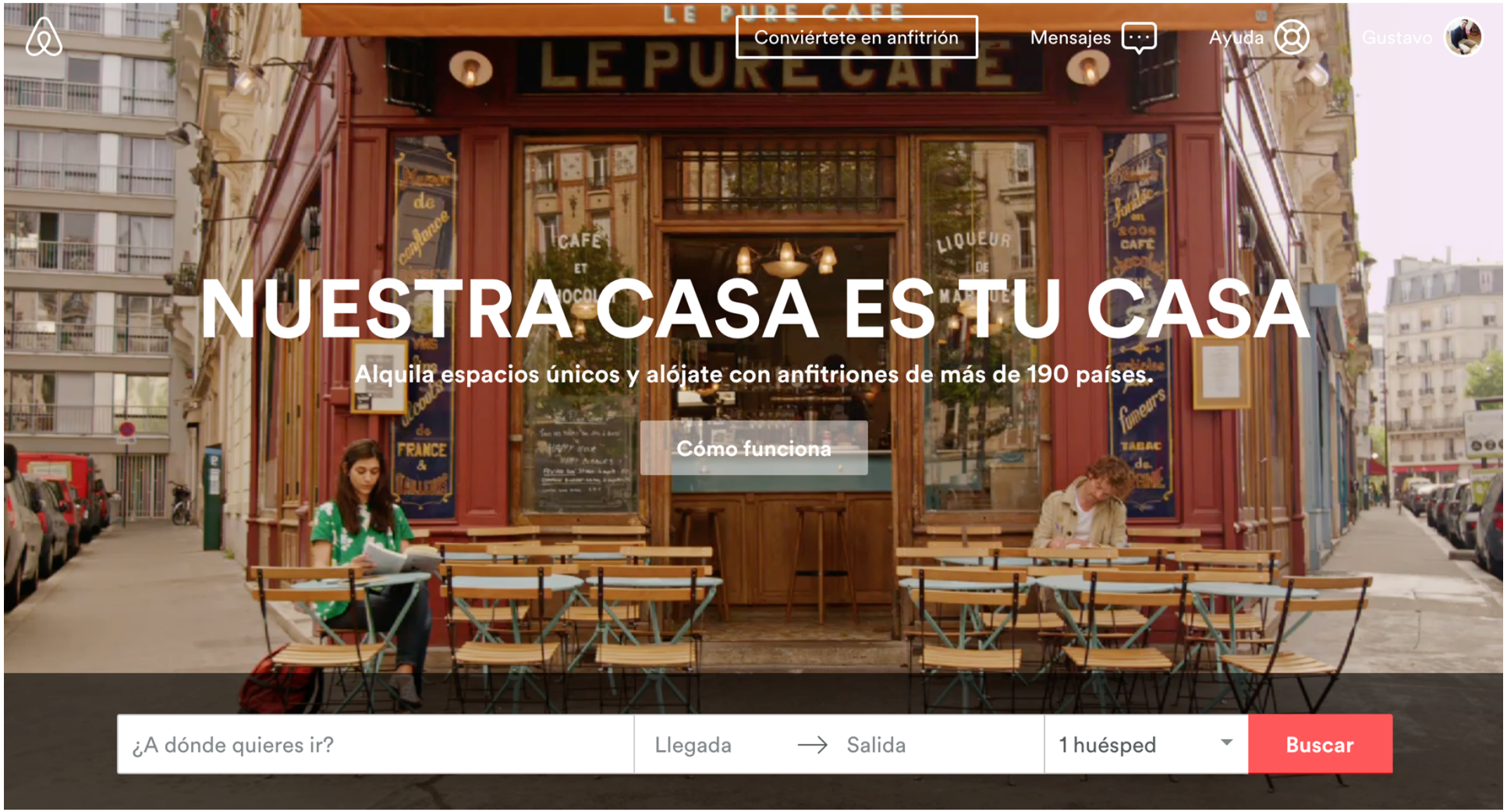
Otro ejemplo

La irrupción de Airbnb en ciudades con turismo patrimonial

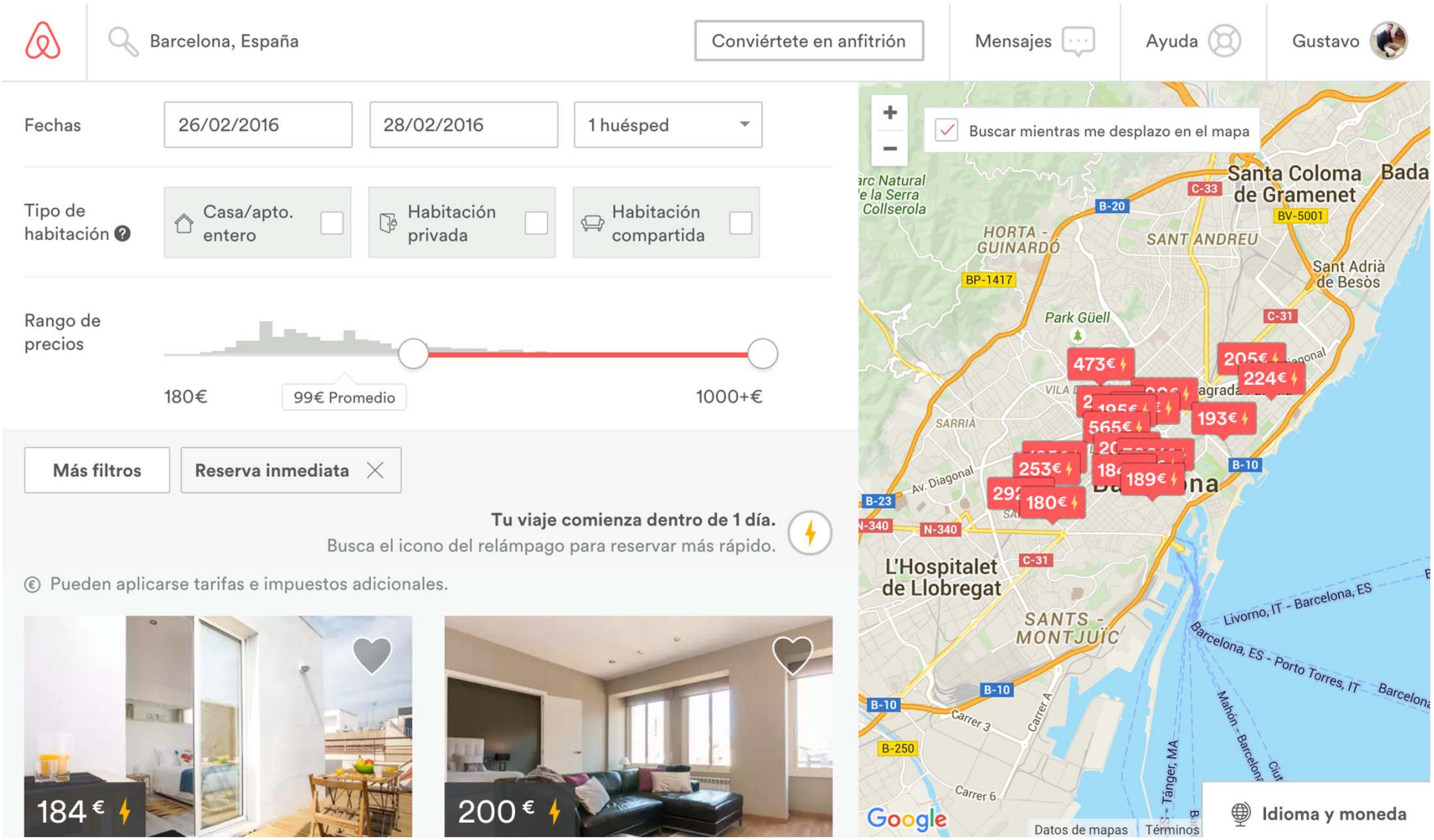
Economía colaborativa y el turismo



La irrupción de Airbnb | Plataforma online



La irrupción de Airbnb | Plataforma online



Caso de estudio: Barcelona

Caso de estudio: Barcelona

Caso de estudio: Barcelona

Caso de estudio: Barcelona

Fuentes | www.insideairbnb.com

Inside Airbnb
Adding data to the debate

About Behind Get the Data

Me gusta Compartir Tweet

Get the Data

The data behind the Inside Airbnb site is sourced from publicly available information from the Airbnb site.

The data has been analyzed, cleansed and aggregated where appropriate to faciliate public discussion. Read more disclaimers here.

Get the DATA

If you would like to do further analysis or produce alternate visualisations of the data, it is available below under a Creative Commons CC0 1.0 Universal (CC0 1.0) "Public Domain Dedication" license.

Amsterdam, North Holland, The Netherlands

See Amsterdam data visually here.

Date Compiled	City	File Name	Description
03 January, 2016	Amsterdam	listings.csv.gz	Listings in Amsterdam
03 January, 2016	Amsterdam	calendar.csv.gz	Calendar for listings in Amsterdam

Inside Airbnb

Adding data to the debate

INDEPENDENT, NON-COMMERCIAL, OPEN SOURCE DATA TOOL

How is Airbnb really being used in and affecting your neighborhood?

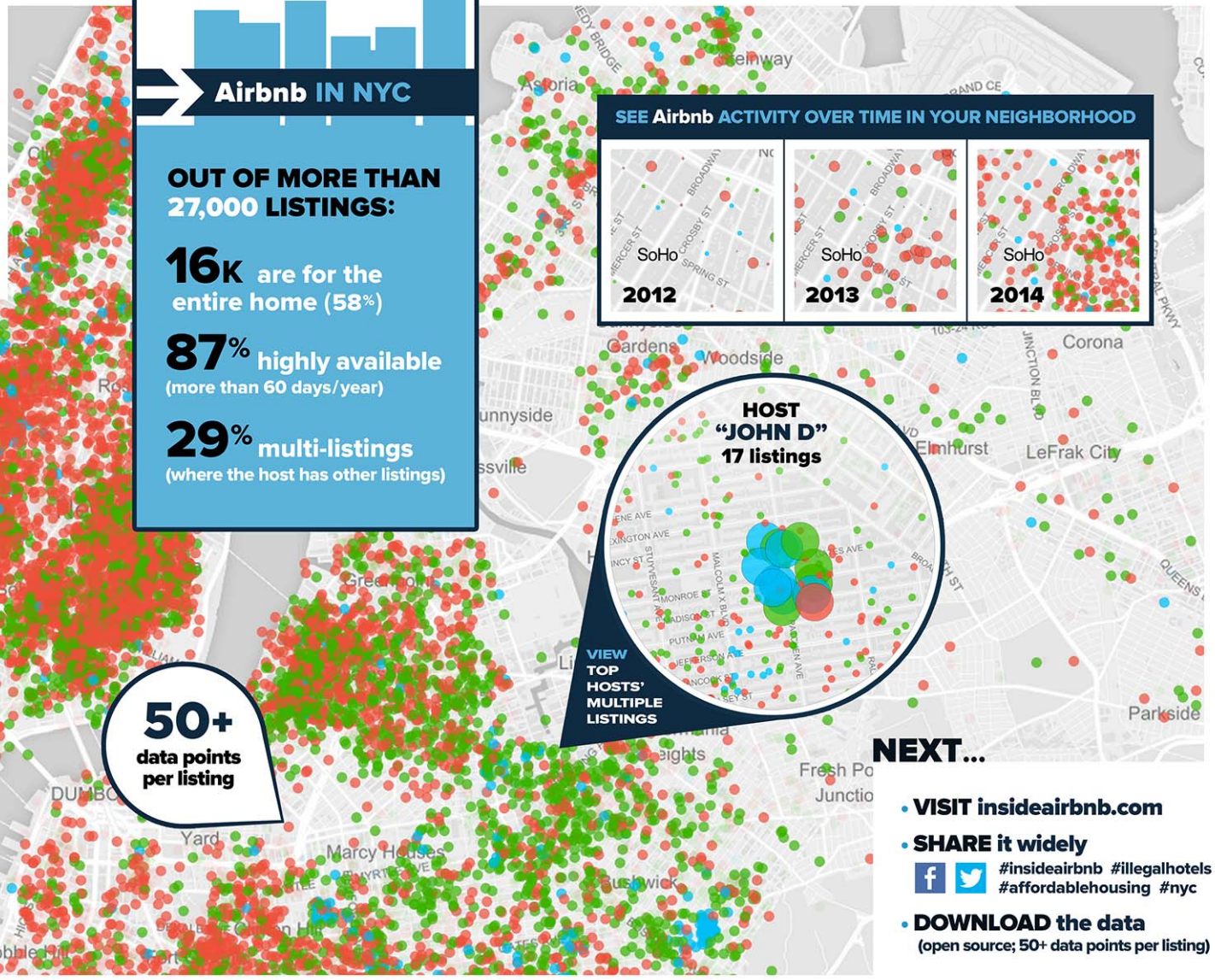
Airbnb IN NYC

OUT OF MORE THAN 27,000 LISTINGS:

16K are for the entire home (58%)

87% highly available (more than 60 days/year)

29% multi-listings (where the host has other listings)



The data Airbnb doesn't want you to see!

NEXT...

- **VISIT insideairbnb.com**
- **SHARE it widely**
  #insideairbnb #illegalhotels #affordablehousing #nyc
- **DOWNLOAD the data**
  (open source; 50+ data points per listing)

Fuentes | Datos

- Oferta turística oficial o convencional:
  - Hoteles
  - Apartamentos (escaso peso)
  - Vivienda turística oficial o legal (no considerada en el análisis)
- Actividad turística: Panoramio

	Hotels / Airbnb listings	Bedrooms	Beds	Plazas
Hotels	670	37,405	70,465	73,158
Airbnb	14,539	22,059	33,167	50,969

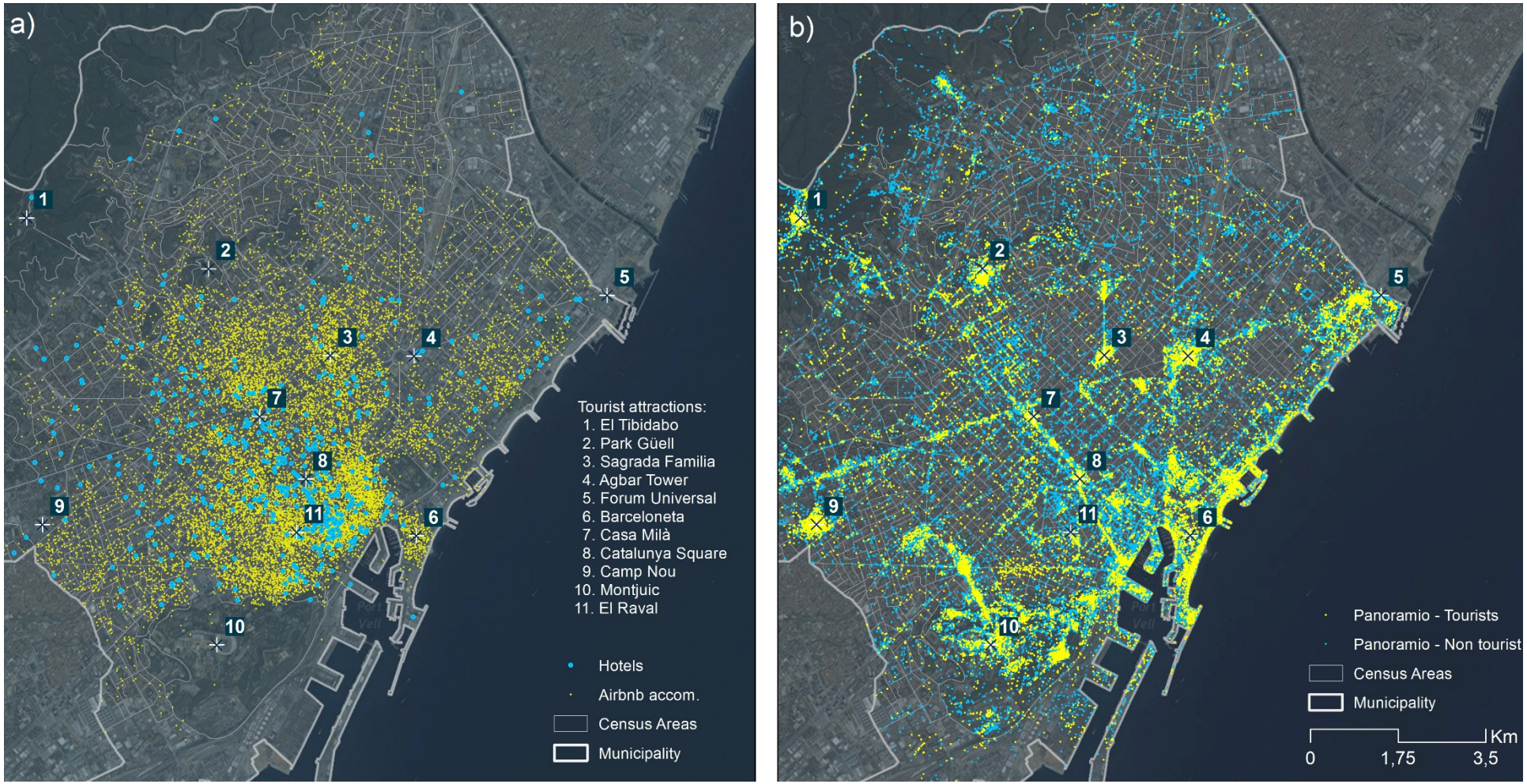
	Tourists' photographs		Locals' photographs		All photographs	
	Total	Density*	Total	Density*	Total	Density*
Barcelona municipality	26,361	1.50	66,114	3.75	92,475	5.25

Gutiérrez, J., García-Palomares, J.C., Romanillos, G, and Salas-Olmedo, M.H. (2017). The eruption of Airbnb in tourist cities: Comparing spatial patterns of hotels and peer-to-peer accommodation in Barcelona. Tourism Management, 62, 278-291

Airbnb in tourist cities:

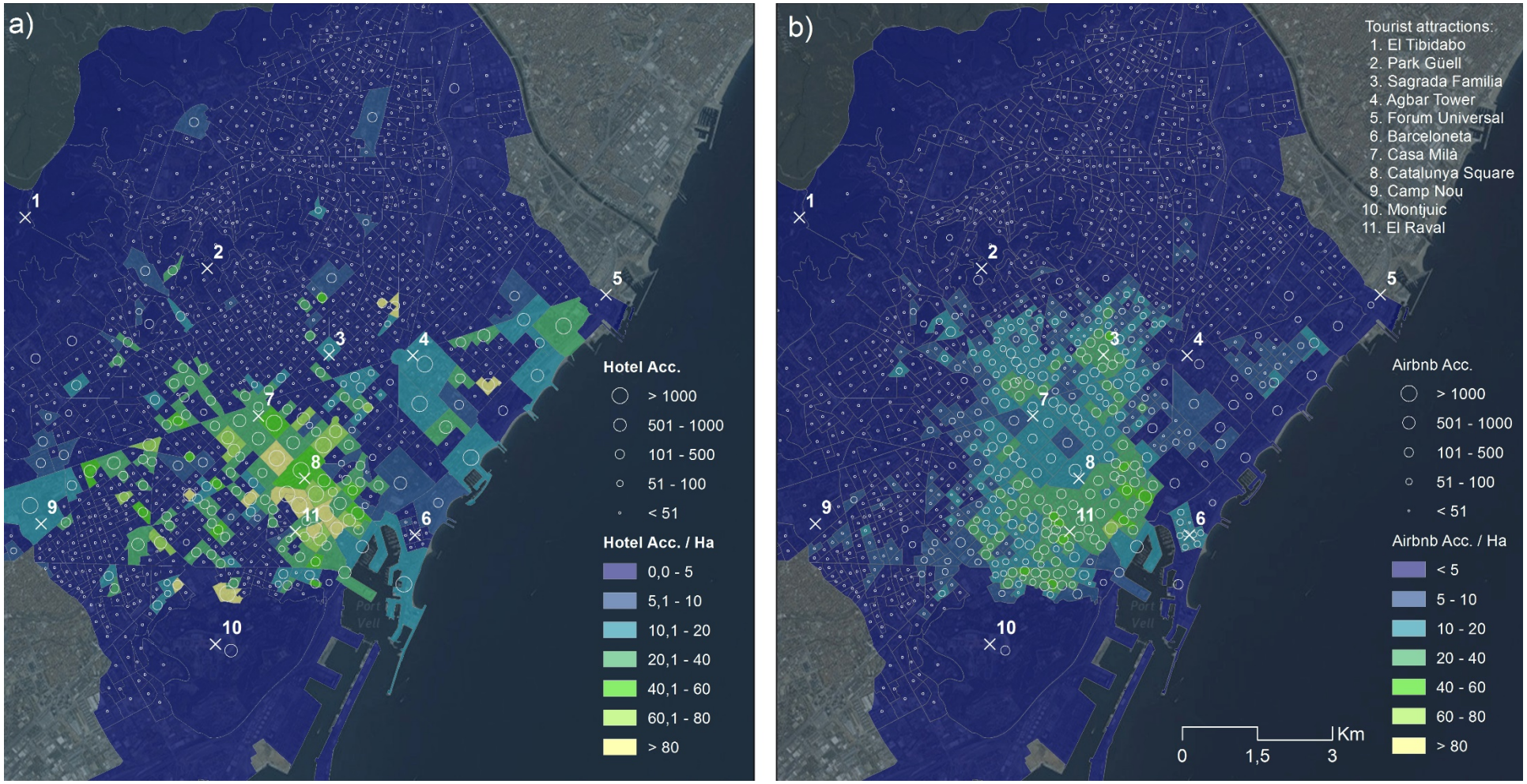
Comparing spatial patterns of hotels and P2P accommodation

Datos



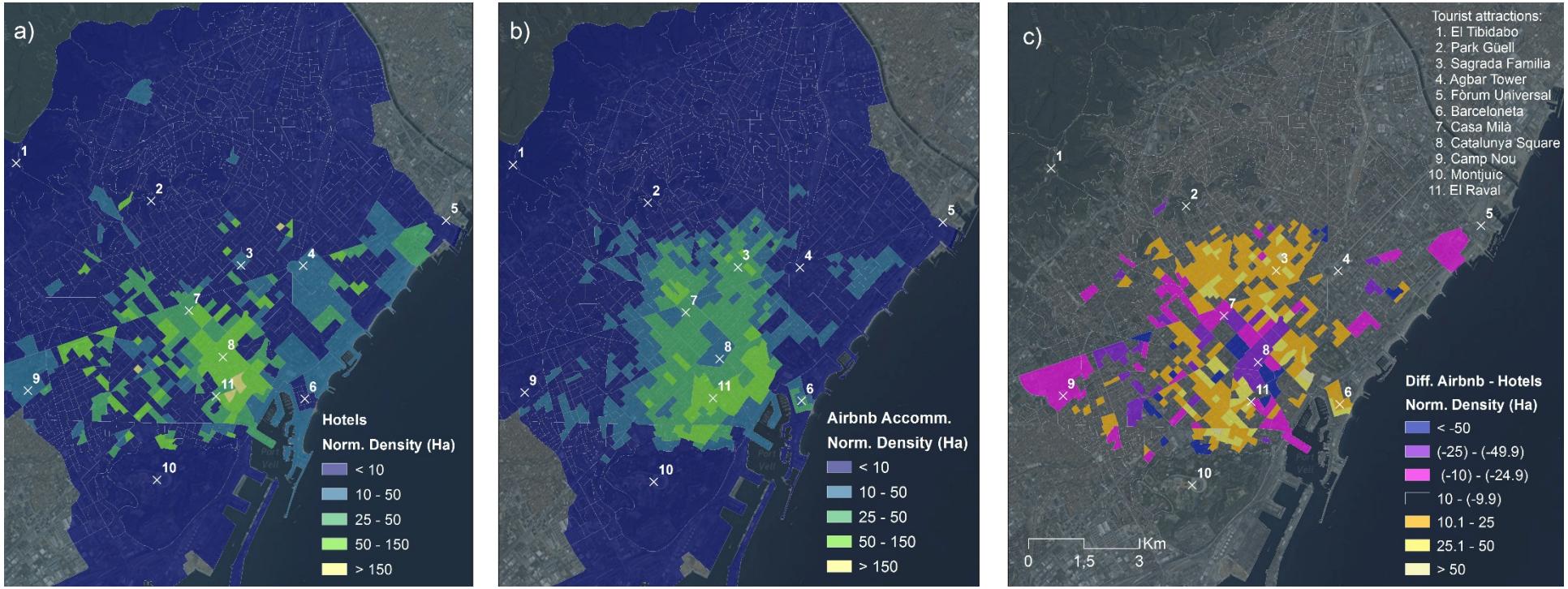
Localización de la oferta de hoteles y de Airbnb (a) y densidad de fotografías de turistas y residentes (b)

Distribución de la oferta



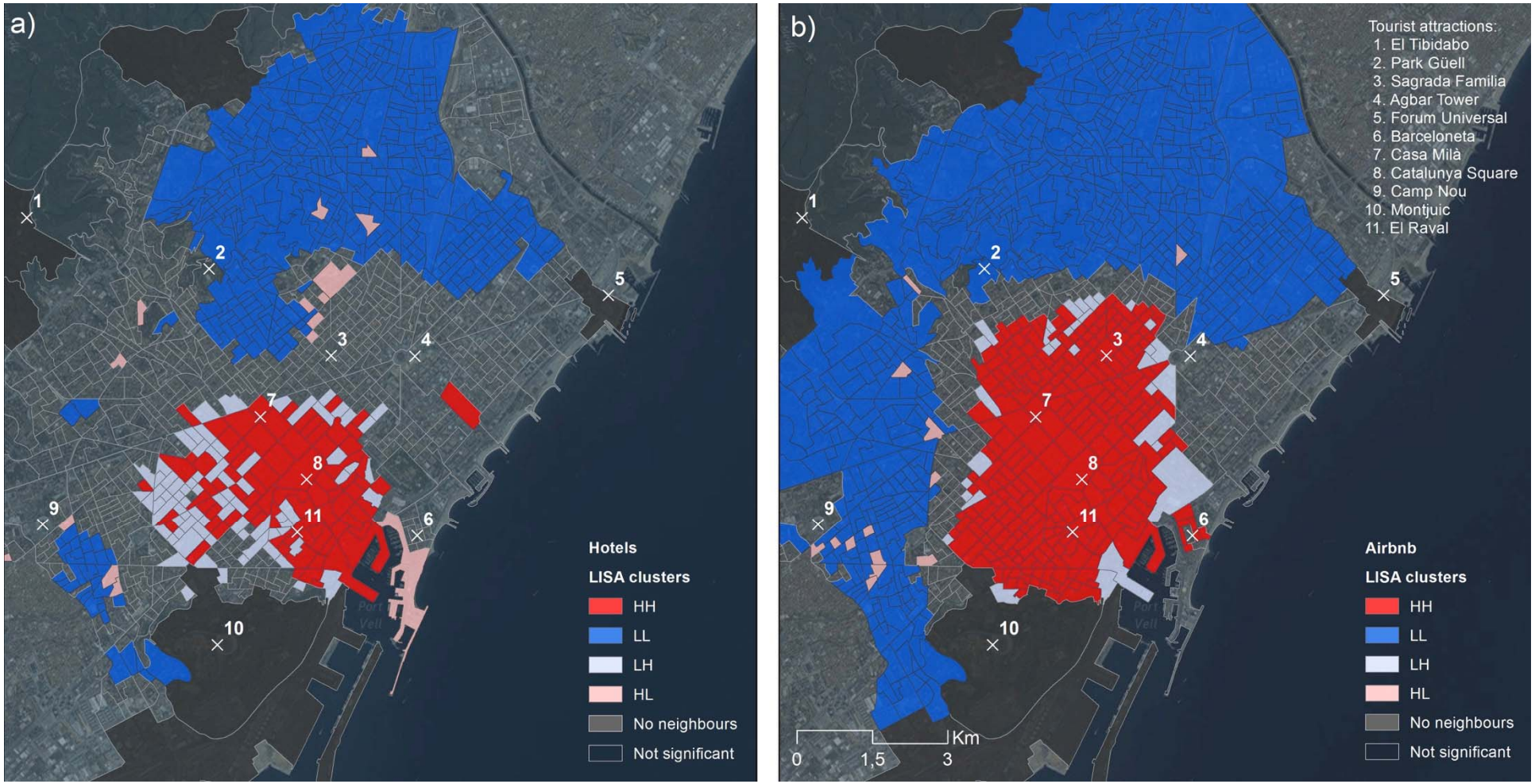
Número total y densidad de plazas según secciones censales: a) hoteles y b) Airbnb

Distribución de la oferta



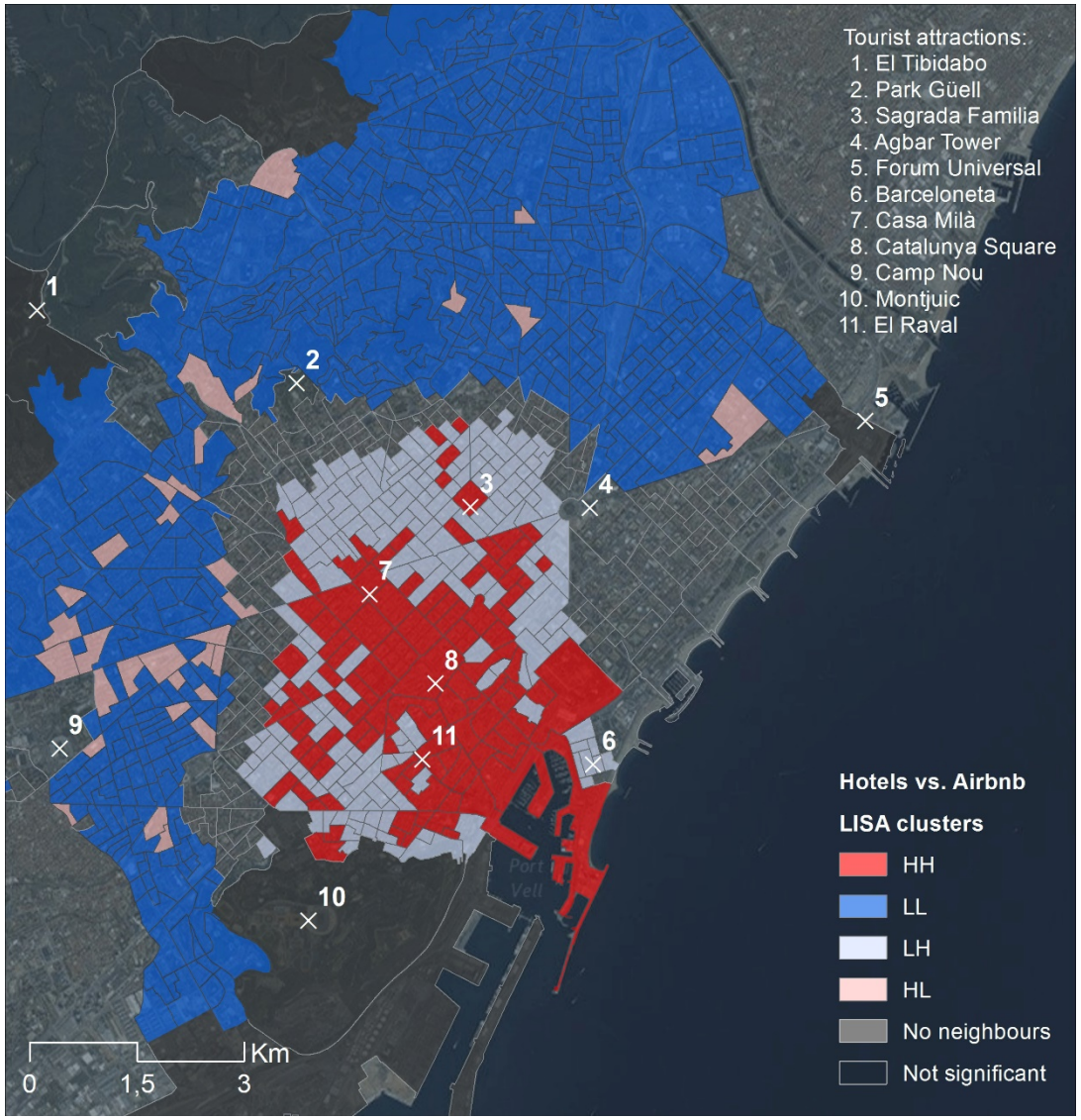
Densidad de las distribuciones normalizadas: a) hoteles; b) Airbnb; c) diferencias

Análisis de autocorrelación espacial | LISA



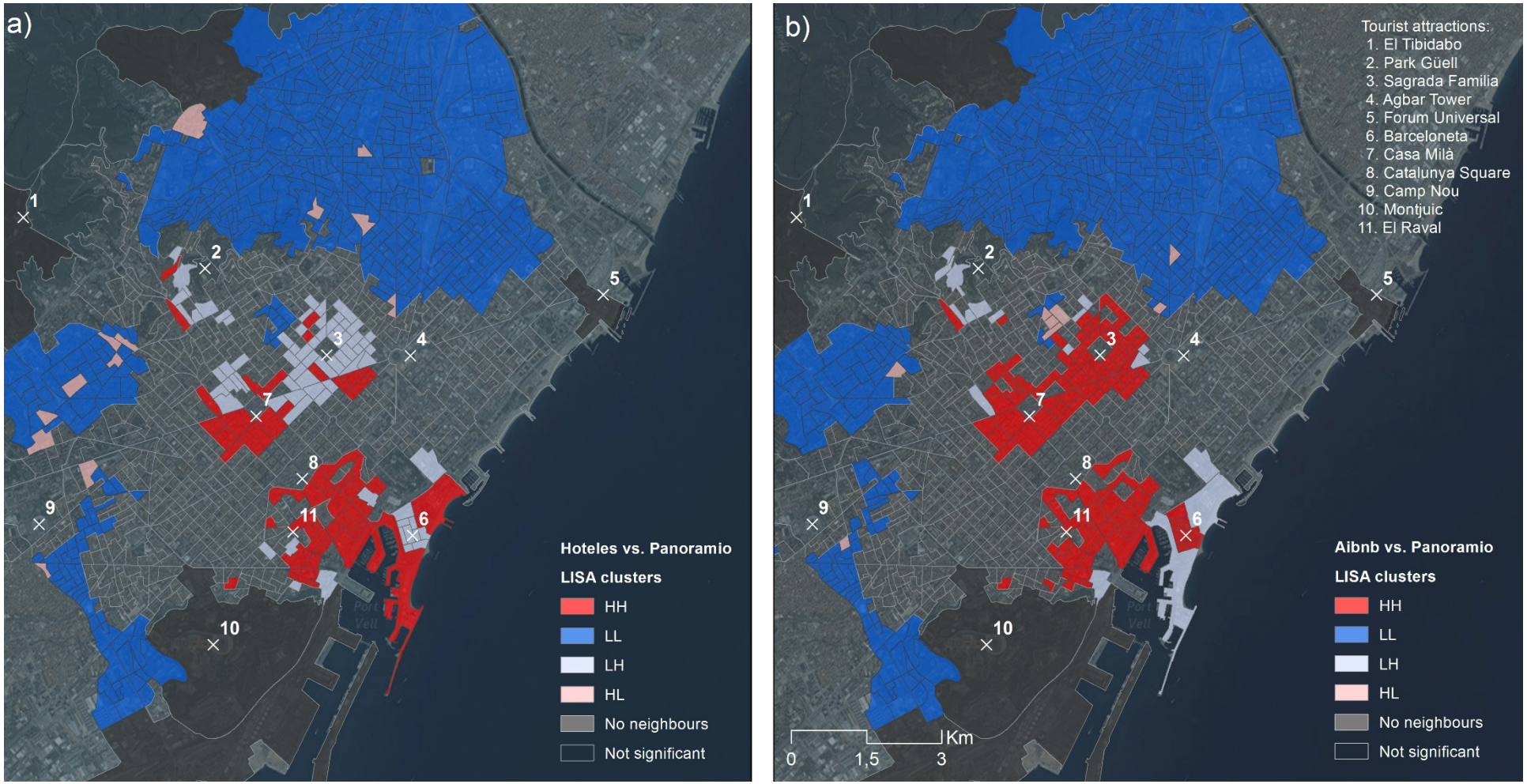
Anselin Local Moran's I statistic (LISA): a) accommodations in hotels; b) accommodations in Airbnb

Relación entre localizaciones (LISA bivariado): Hoteles vs Airbnb



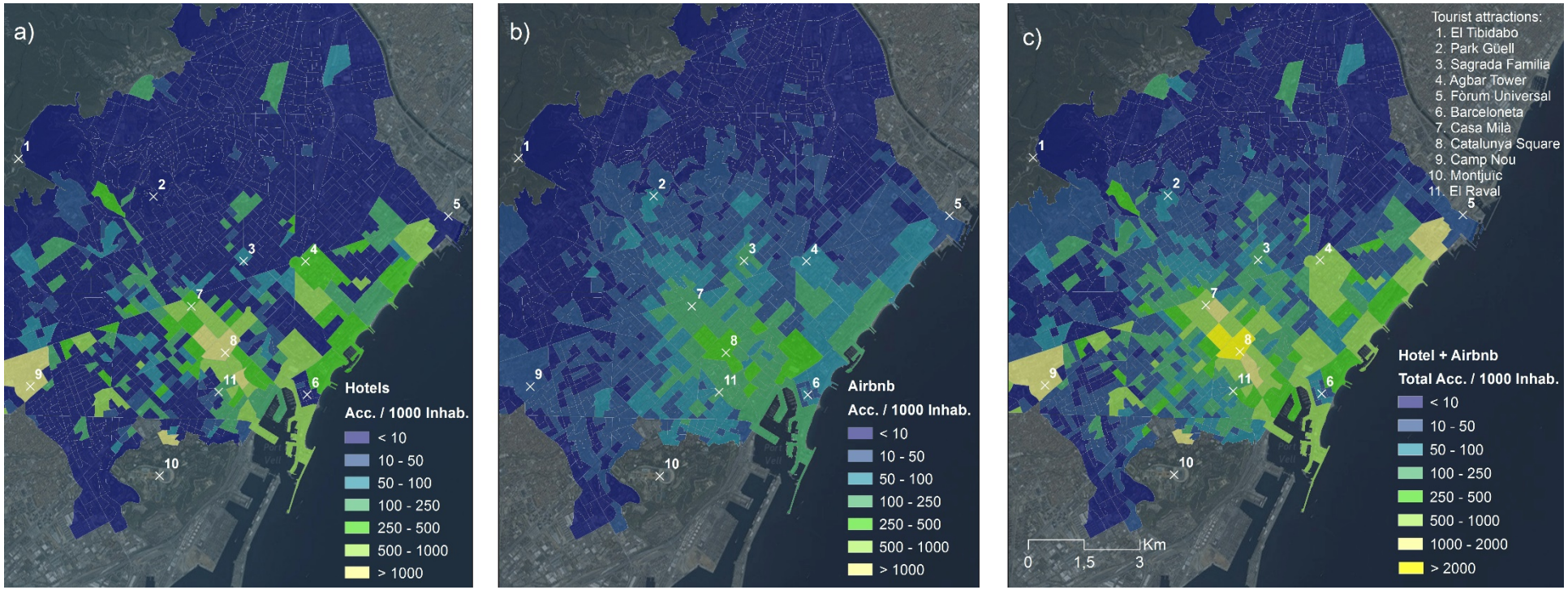
Anselin Local Moran's I statistic bivariado entre la oferta de accommodatios en hotels y Airbnb

Oferta de alojamientos y puntos de interés turístico



Anselin Local Moran's I statistic bivariado entre Hoteles-Panoramio y Airbnb-Panoramio

La presión turística sobre los espacios residenciales



Presión turística sobre los espacios residenciales: a) Plazas en hoteles por cada 1000 habitantes; b) Plazas en Airbnb por cada 1000 habitantes; c) Plazas en hoteles + Airbnb por cada 1000 habitantes

En definitiva…

Oportunidades:

- BigData geolocalizado: la información generada se puede visualizar y analizar en un GIS
- Cobertura global (en muchas fuentes de datos)
- Resolución temporal: Información actualizada y de alta resolución temporal

Consideraciones:

- Sesgo / contraste con otras fuentes – Análisis exploratorios
- Dificultad del proceso de datos masivos
- Privacidad/problemas legales

- Innovación. Tema emergente en la investigación. El big data geolocalizado tienen múltiples aplicaciones pero se encuentran todavía infrautilizado
- BigData ofrece numerosas oportunidades en el campo del turismo, pero debemos dar un salto los datos a la información y de la información al conocimiento (papel del análisis espacial y la cartografía)

UDA IKASTAROAK
CURSOS
DE VERANO
UPV/EHU

Muchas gracias

Juan Carlos García Palomares
jcgarcia@ucm.es

tGIS
transporte infraestructuras y territorio
Grupo de Investigación de la Universidad Complutense de Madrid