



AGENDA DIGITAL LOCAL
galicia-norte portugal

SmartSantander: Gestión inteligente de parques y Jardines



AYUNTAMIENTO DE
SANTANDER

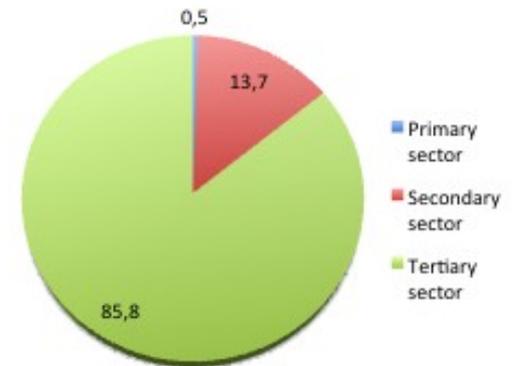
Vila do Conde
25 y 26 de noviembre de
2013

Contenidos

- Santander
- Plataforma de Ciudad Inteligente
- El proyecto SmartSantander
- Infraestructura desplegada
- Santander, un laboratorio urbano
- Riego inteligente en parques y jardines

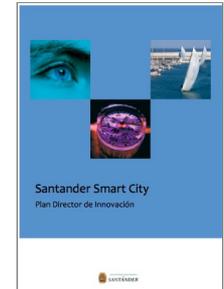
Santander

- Ciudad situada en el norte de España, capital de la región de Cantabria
- 183.000 habitantes, ocupando una superficie de unos 33 km²
- La actividad económica de la ciudad se ha basado tradicionalmente en el sector terciario
- Desarrollo y establecimiento de un nuevo modelo productivo basado en la innovación y el conocimiento



Plan Director de Innovación

- Alineado con el Plan Estratégico Santander 2020
- Tres ejes principales
 - Santander Smart City
 - Open Santander
 - Modernización de la administración



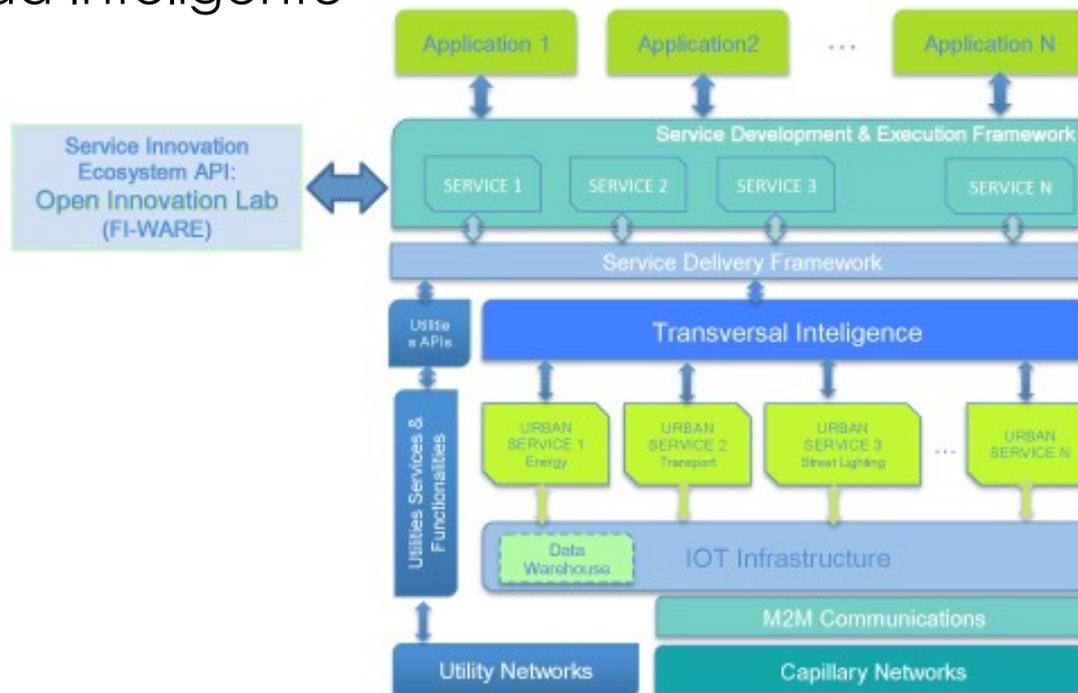
**Santander Smart
City**

**Open
Santander**

**Modernización
Administración**

Plataforma de Ciudad Inteligente

- Creación de una plataforma Ciudad Inteligente que de soporte a los los servicios urbanos que se prestan en la ciudad
- Los servicios urbanos deberán incorporar tecnología cada vez que se liciten, y deberán estar conectados a la Plataforma de Ciudad Inteligente



Proyecto SmartSantander

El proyecto SmartSantander tiene como objetivo la creación de una infraestructura de pruebas para la investigación y la experimentación de arquitecturas, tecnologías clave, servicios y aplicaciones para el Internet de las cosas en el contexto de la ciudad inteligente



20.000 IoT devices

TARGETING:

- Researchers
- End Users
- Service Providers

DURATION

- 36 months

CONSORTIUM

- 15 Organizations
- 8 EU Countries + AU

BUDGET/FUNDING

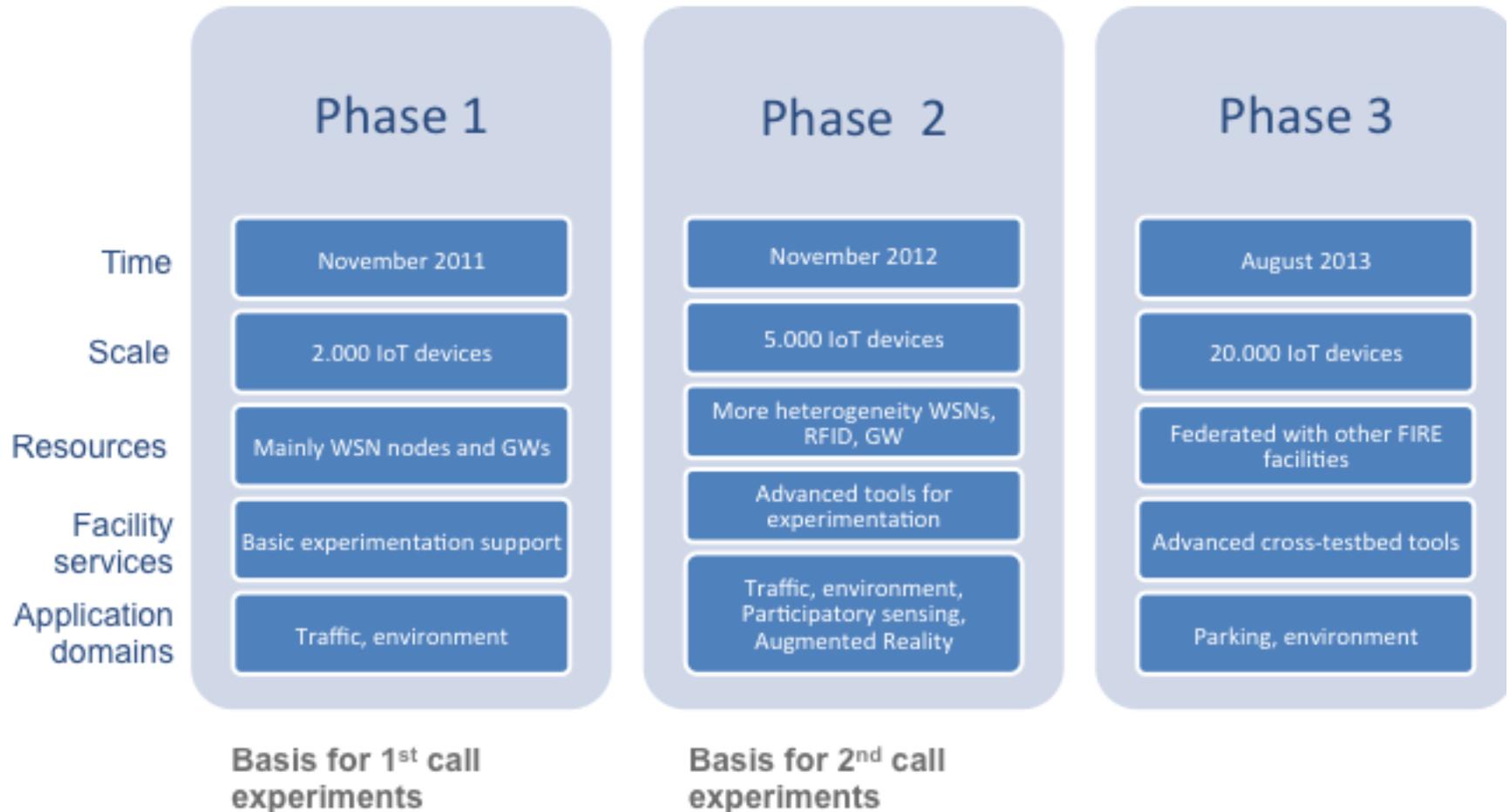
- 8.6 M€ /6M€

RESOURCES

- 746.2PM

<http://www.smartsantander.eu>

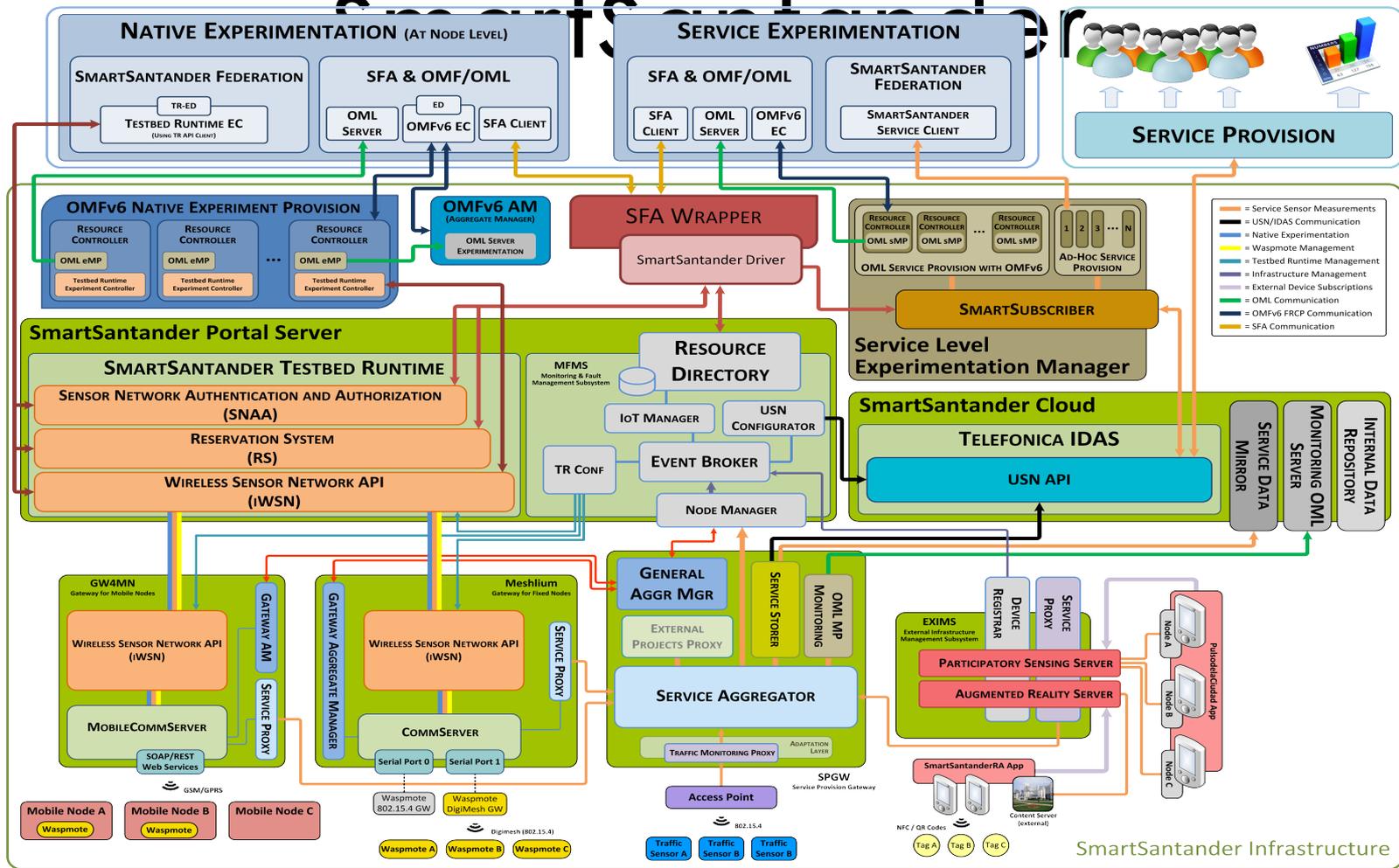
Fases del proyecto



Infraestructura existente



Arquitectura de SmartSantander



Santander, un laboratorio

European
Network of
Living Labs

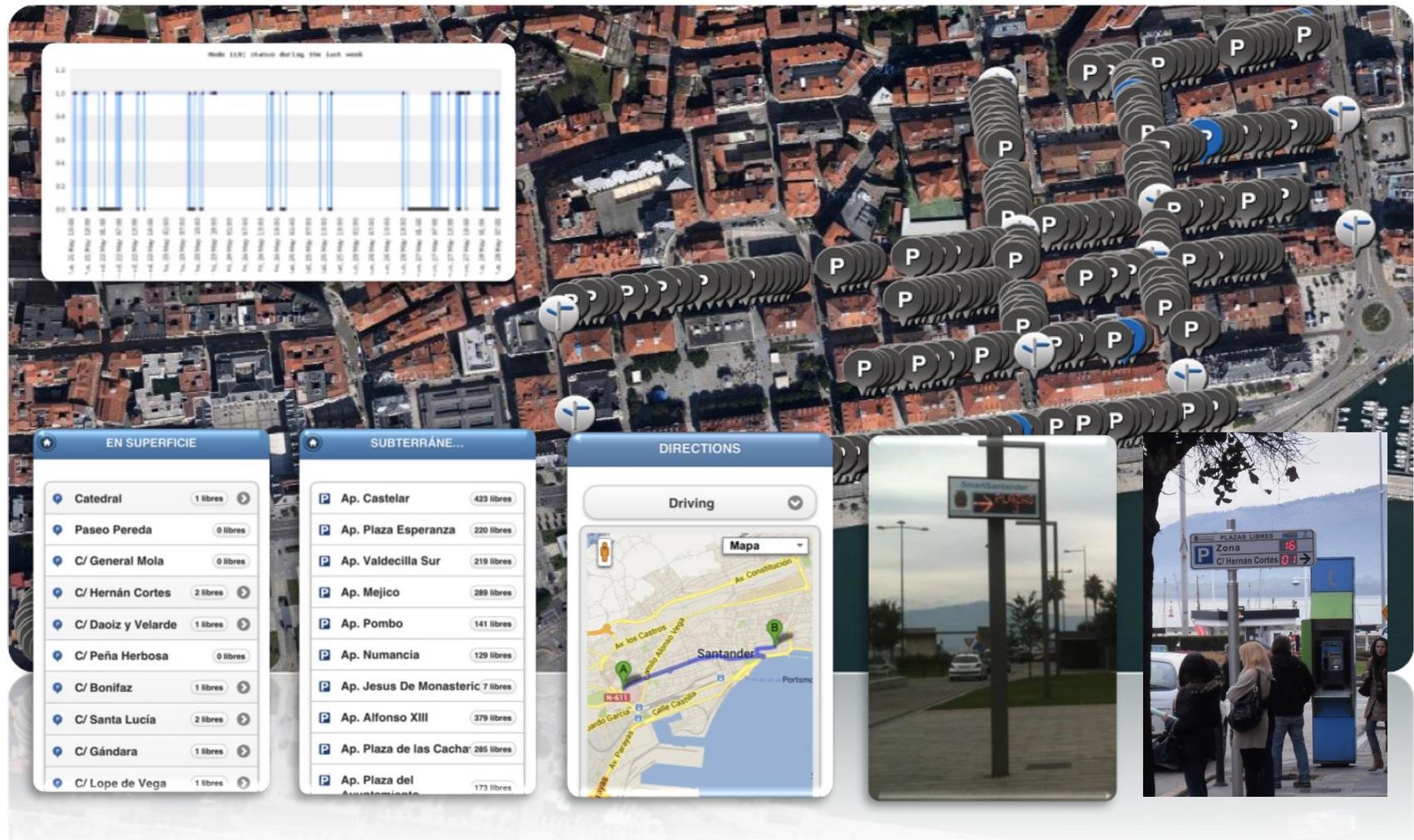
6th Wave

- **Gestión del tráfico urbano**
 - Aparcamiento en superficie y guiado hacia plazas libres
 - Medida de intensidad de tráfico en las entradas y salidas de la ciudad
- **Monitorización medioambiental**
 - Nodos fijos: instalados en fachadas y farolas
 - Nodos móviles: Autobuses, taxis y vehículos de parques y jardines
- **Alumbrado Inteligente**
 - Despliegue de sensores en parques para adaptar las condiciones lumínicas en presencia de viandantes
- **Riego en parques y jardines**
 - Dispositivos fijos: en farolas y en el terreno
- **Sensado participativo**
 - Aplicaciones de ciudadano como sensores
 - Datos generados por los propios ciudadanos
- **Realidad Aumentada**
 - Toda la información de la ciudad incluída en una misma aplicación
 - Pegatinas con códigos QR y tags NFC en puntos de interés

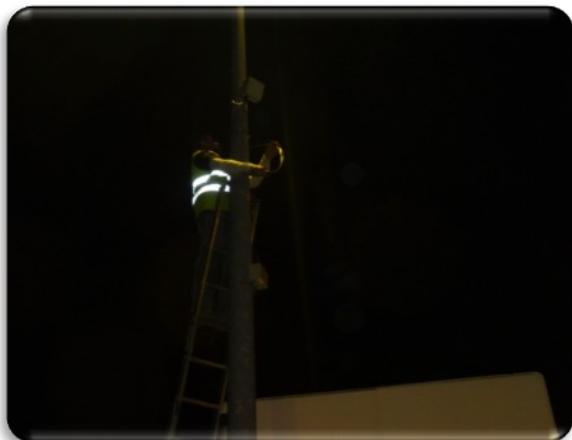
Sensores de Aparcamiento y Paneles para el guiado



Aparcamiento y Guiado



Sensores de intensidad de tráfico



Estado del tráfico en la ciudad



Actualizado el 2013-10-01T00:18:11+02:00

Calle ANTONIO MENDOZA, 1

Corte Total

Del día 1/8/2013 al día 31/12/2013

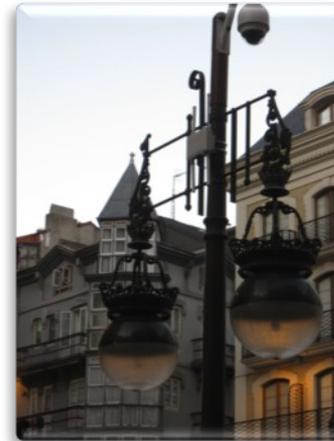
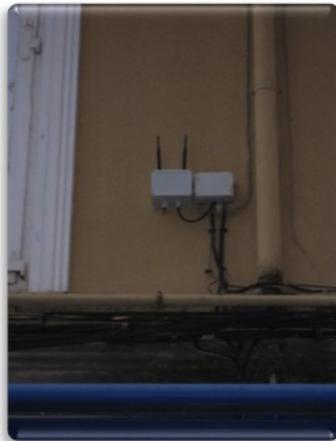
En horario de 8:00 hasta las 20:00

VALDECILLA ROTONDA

TRAFFIC STATUS

	Fluid
	Moderate
	Dense
	Congestion

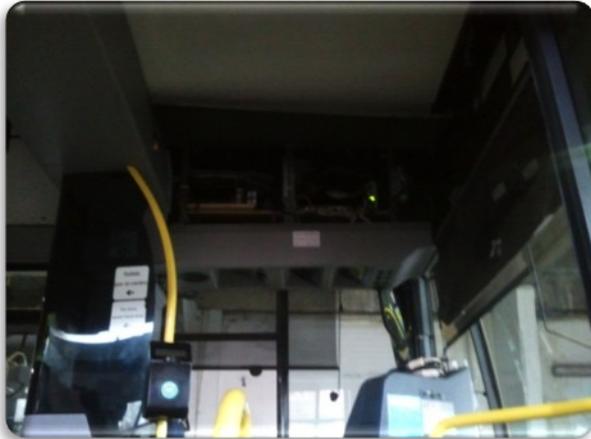
Sensores de monitorización medioambiental fijos



Monitorización medioambiental



Sensores de monitorización medioambiental móviles



Monitorización medioambiental en movilidad



Gestión del Riego en Parques y Jardines

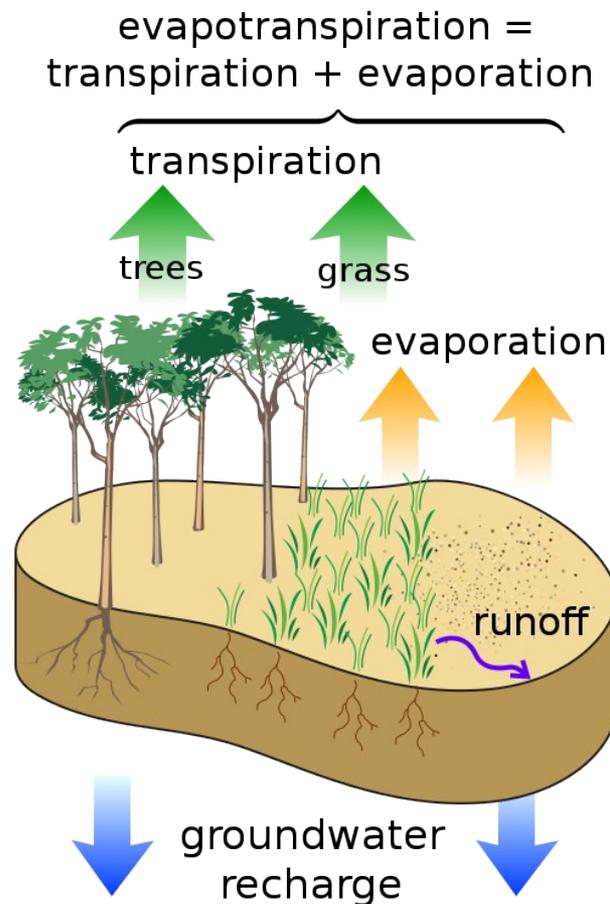
- Tradicionalmente el riego se ha realizado de forma manual
- Los operarios de parques y jardines acudían a las zonas asignadas con el objetivo de activar los sistemas de riego, pudiendo estos ser más o menos avanzados
- La monitorización en tiempo real aporta datos que permiten tomar la decisión a partir de la información que recibe y activar los protocolos de riego
- Se pasa de un esquema de tiempos y momentos de riego predeterminados basados en previsiones meteorológicas y visitas de campo, a una gestión optimizada, eficiente y eco-sostenible

Riego Inteligente: Objetivos

- Proporcionar una herramienta que permita evaluar las necesidades de agua por parte las plantas y proporcionar las cantidades necesarias en el momento correcto
- El riego de precisión se centra en plantas individuales o en pequeñas áreas de un parque, en lugar de tener en cuenta todo el conjunto
- Tener en consideración las diferentes necesidades de varias plantas y árboles dentro de un área específica de un parque o jardín
- Evitar el gasto de agua sin necesidad, mano de obra y el impacto negativo en el medio ambiente
- Proporcionar una base sólida para que los técnicos del parque puedan ajustar las estrategias de riego en cualquier momento y automatizar las acciones de gestión en consecuencia

Aspectos a tener en cuenta

- Las necesidades de riego son específicas para cada especie de planta
- Se ve afectado por el tipo de terreno y otros factores
- La cantidad total de agua perdida da una estimación del agua adicional que se necesita
- El microclima debe también ser monitorizado
- Despliegue de sensores para una monitorización distribuida
- Uso de fórmulas establecidas junto con observaciones en el lugar

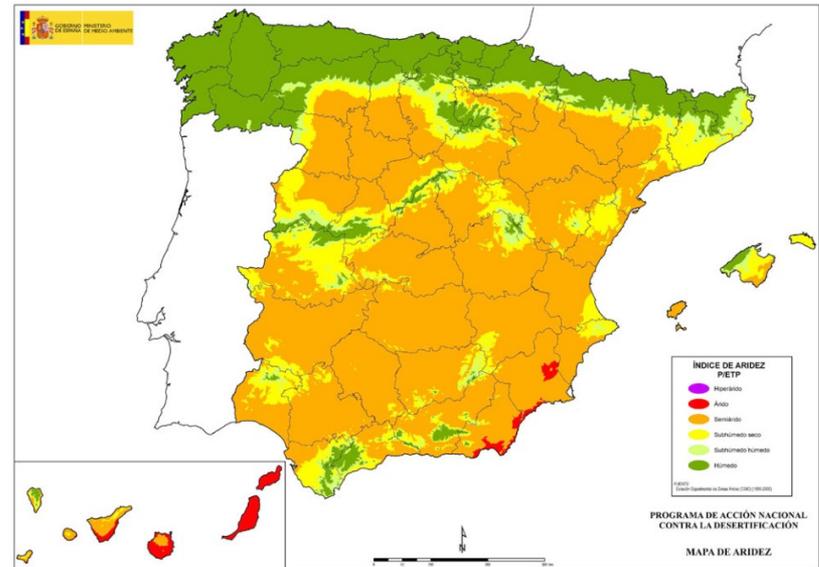


¿Qué influye en la decisión de regar o no regar ?

- Características del entorno
- Identificar flora y el tipo de suelo
 - Vegetación y flora presente
 - Capa superior del suelo
 - Capas inferiores (sustrato)
- Identificar los parámetros necesarios de control y monitorización que ayuden a determinar el momento óptimo del riego
 - Parámetros ambientales
 - Parámetros del terreno
 - Otros

Características del entorno

- Las características del entorno condicionan los parámetros que activan el sistema de riego.
 - Entorno con abundancia o ausencia de precipitaciones: aridez de la zona
 - Zona con cursos de agua próximos
 - Altitud de la zona
 - Humedad media
 - Viento predominante



Tipo de flora y suelo

Vegetación y flora presente

Cada variedad herbácea así como especie arbórea presenta unas necesidades de riego diferentes, tanto en periodicidad como cantidad, por lo que un primer estudio debe identificar esta circunstancia

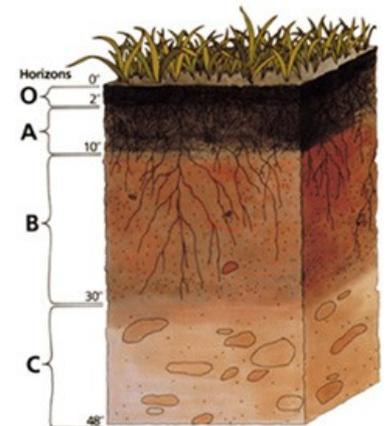


Capa superior del suelo

El esquema general en un corte transversal del terreno presenta una capa superior de tierra vegetal, seguida de otras capas de diferente naturaleza. El espesor de esta primera capa es un aspecto a considerar en la gestión del riego

Capas inferiores

La tipología de éstas condiciona la capacidad de retención, permeabilidad y, consecuentemente, la periodicidad con que debe realizarse el riego. Un terreno arcilloso retiene mayor tiempo el agua que uno drenado, cuya capacidad de almacenamiento es considerablemente inferior



Parámetros ambientales

- Se relacionan directamente con los procesos de evapotranspiración, así como con adecuar el momento idóneo del día para regar considerando el ambiente de la zona.
- Son principalmente:
 - Temperatura media del aire en superficie: con temperaturas elevadas no se aconseja el riego, dado que gran parte del agua se pierde en procesos de evaporación
 - Precipitación: en momento de lluvia no es preciso el riego
 - Radiación solar: con tasas elevadas de irradiancia no se aconseja el riego
 - Presión y humedad atmosférica
 - Viento

Parámetros del terreno

- Temperatura del suelo: para conseguir optimizar el momento de riego y no realizarlo cuando esté demasiado caliente o frío lo que deriva en pérdidas de agua.
- Humedad del suelo. Permite conocer el grado de saturación del mismo para así determinar la necesidad de proceder al riego. Íntimamente ligado al tipo de terreno.
 - Medición vía tensiómetro. Es la más habitual. Su principio de funcionamiento se basa en la obtención de la presión capilar del agua en el suelo, que está directamente relacionada con la disponibilidad de agua para las plantas.
 - Capacitancia. Alrededor de cada sensor se crea un campo eléctrico de alta frecuencia. La medida de ésta es función del contenido de agua del suelo.
 - Otras.

Otros parámetros

- Evaporación: proceso físico en el que el agua se convierte a su forma gaseosa
- Transpiración: proceso en el que el agua pasa del suelo a la atmósfera a través de la respiración de las plantas.
- Evapotranspiración (evaporación + transpiración)
 - La sequedad del suelo modifica el proceso
 - Condiciona los requisitos de riego
 - Para su estimación se requiere conocer parámetros meteorológicos.
 - La determinación exacta pasa por medición en campo.
 - La monitorización propuesta en sistemas de riego inteligentes permite obtener datos para su obtención más precisa.

Servicio de riego inteligente

- Sensado de varios parámetros medioambientales y del terreno en los parques
- Reportar información a los responsables de parques y jardines
- Alertar a los responsables de parques y jardines cuando se detectan condiciones irregulares
- Facilitar la compartición de información con cualquier agencia o entidad involucrada en el servicio
- Automatizar la aplicación del riego en sub-áreas diferentes del parque
- Para cada sub-área del parque definir y configurar las estrategias de riego
- Medir/estimar KPIs del servicio importantes como son la cantidad de agua regada, el agua absorbida, el gasto de agua y en general, los ahorros de costes en agua, energía y mano de obra

Despliegue actual

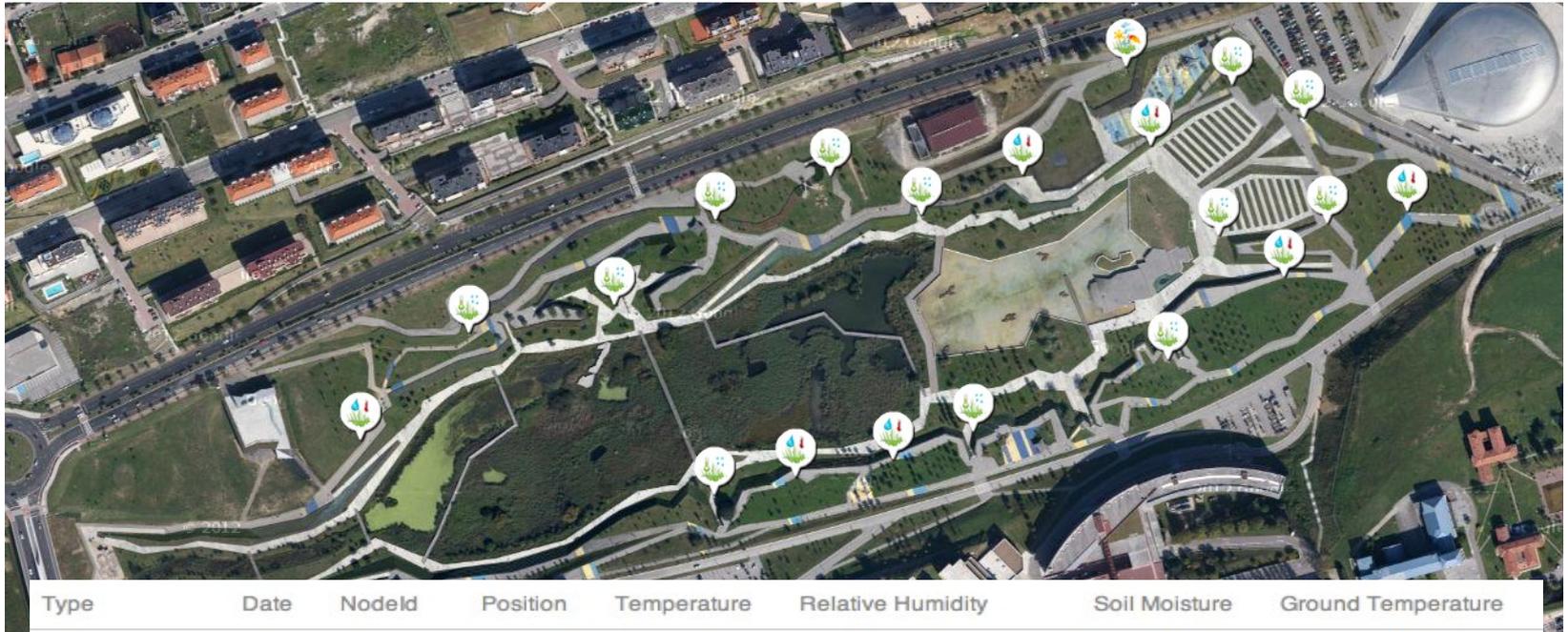
- Se han seleccionado tres parques
 - Parque de las Llamas
 - Parque de la Marga
 - Finca Altamira
- 58 nodos instalados en una superficie de 55.000 m²
 - Temperatura y humedad del aire
 - Temperatura y humedad del suelo
 - Presión atmosférica
 - Radiación solar
 - Dirección y velocidad del viento
 - Precipitación



Instalación de sensores en parques y Jardines



Riego en Parques y Jardines



Type	Date	NodeId	Position	Temperature	Relative Humidity	Soil Moisture	Ground Temperature
 agriculture	2013-10-01 18:50:22	3242	-3.76588 , 43.46890	24.03 °C	70.76 %		
 irrigation	2013-10-01 18:50:22	3214	-3.80351 , 43.47404	25.13 °C	68.76 %	37.238919297569 centibares	23.22 °C

Gestión de la información

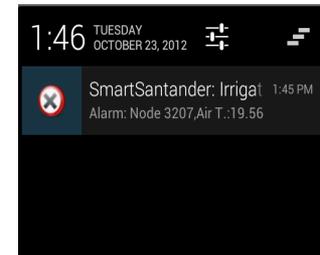
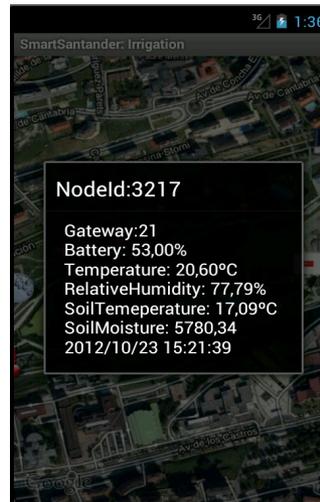
The image displays the SmartSantander web application interface, which is used for managing information in a smart city context. The interface is divided into several sections:

- Configuration (localhost:1821/web/configuration.jsp):** This section allows users to set parameters for the simulation. It includes:
 - Reference Evapotranspiration:** A table with input fields for each month.

Month	Value
January	22.8
February	30
March	70.7
April	90.7
May	120.8
June	148.5
July	179.2
August	153.4
September	119.7
October	87.4
November	74.8
December	53.4
 - Plant Species Factor:** A section for defining species factors, with a 'Species factor(0.1-0.9)' input field set to 0.1.
- Map View (localhost:1821/web/newRegion.jsp/Region=0):** An aerial satellite view of a city area with several green rectangular regions highlighted and numbered (1-12). A legend on the right lists selected nodes and their coordinates.
- Report View (localhost:1821/web/RegionReport.jsp):** A summary page showing calculated values for:
 - Landscap Coeficient - KL:** $KL = \frac{Kp \cdot Ks}{Kp + Ks} = \frac{0.5 \cdot 0.95}{0.5 + 0.95} = 0.34$
 - Landscap Evapotranspiration - ETL (mm):** $ETL = \frac{ET0 \cdot KL}{KL + 0.5} = \frac{153.4 \cdot 0.34}{0.34 + 0.5} = 93.4$
 - Total Water to Apply - TWA (mm):** $TWA = \frac{ETL \cdot (1 - \eta)}{\eta} = \frac{93.4 \cdot (1 - 0.9)}{0.9} = 11.68$
- Graphs:** Four time-series plots for the month of October (14Oct to 14Oct):
 - RelativeHumidity:** Fluctuates between approximately 30% and 90%.
 - Temperature:** Fluctuates between approximately -10°C and 20°C.
 - GroundTemperature:** Fluctuates between approximately 5°C and 15°C.
 - SoilMoistureTension:** Shows a sharp increase from near 0 to over 6000 mmHg.

Aplicación móvil

- App para Android
- Acceso en tiempo real a la Información proporcionada por los distintos dispositivos
- Alarmas en caso de que los valores de los sensores sobrepasen ciertos umbrales



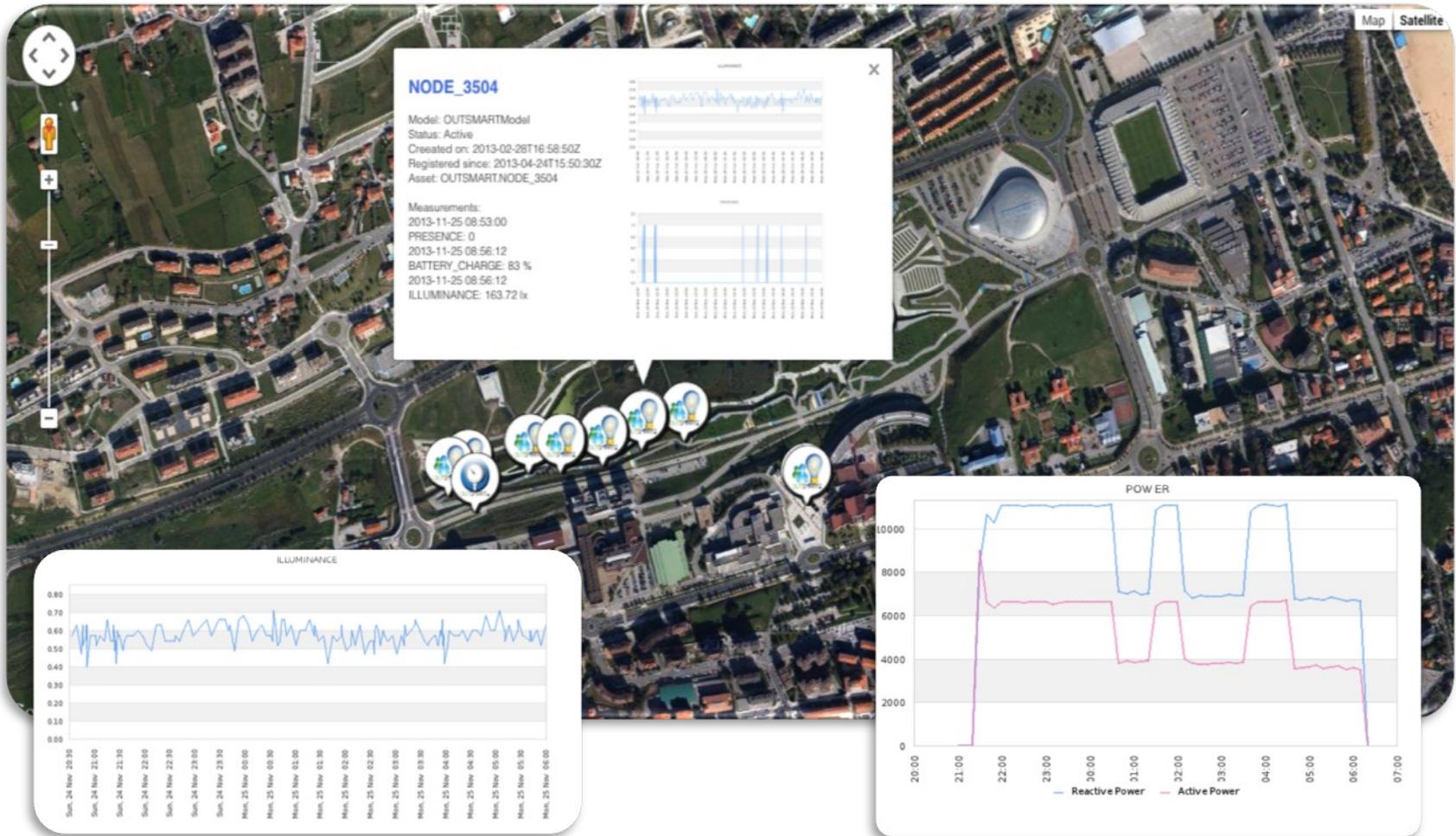
¿Cómo mejorar el servicio?

- Desarrollo de funcionalidades avanzadas que permitan una planificación del riego automática
- Permitir la actuación sobre los dispositivos, integrando estas aplicaciones con las soluciones existentes
- Desarrollo de técnicas de aprendizaje que permitan portar el protocolo de riego entre diferentes parques con similares parámetros ambientales y vegetación
- Incorporar predicciones del tiempo online para facilitar la las planificaciones de riego
- Desarrollo de escenarios de Gamificación:
 - Asignar a estudiantes (p. Ej de clase de biología) monitorizar regiones de los parques con aplicaciones móviles.
 - Hacer que graben el desarrollo de las plantas: tamaño, color de las ojas, fotos, etc
 - Esto permitirá tener una visión detallada de las plantas sin tener que visitar esa zona.

Sensores de presencia y luminosidad



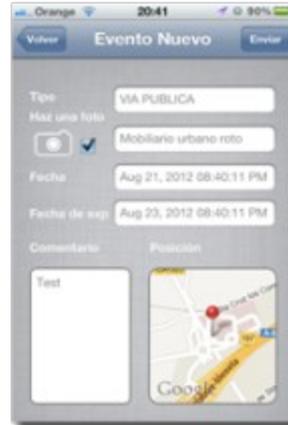
Alumbrado inteligente



Sensado Participativo

- Aplicación gratuita para dispositivos iOS y Android que permite reportar eventos en la ciudad, colaborando a generar lo que se conoce como Pulso de la Ciudad.
- Los teléfonos móviles envían de manera anónima información de sensado físico (Coordenadas GPS, brújula, ruido, temperatura, luminosidad, humedad, ...)
- Tanto los eventos reportados por los ciudadanos como las medidas de sensado físico son enviadas a la plataforma de SmartSantander
- Los eventos generados por los usuarios están accesibles para otros usuarios a través de la App PulsodelaCiudad.
- Los usuarios se pueden suscribir para recibir diferentes tipos de eventos.
- Cada vez que sucede una incidencia, los servicios municipales son notificados, con objeto de resolverla.
- El usuario tiene acceso en tiempo real al estado de la incidencia

Aplicación PulsodelaCiudad



El pulso de la Ciudad.com



ENTIDADES COLABORADORAS



MOSTRAR AVISOS

EL DIARIO MONTAÑÉS

NOTICIAS

SANTANDER AUNA

AGENDA CULTURAL

AUTOBUSES SANTANDER

AUTOBUSES

PARTICIPACIÓN CIUDADANO

AGUAS

CLIMATOLOGÍA

CULTURA

DEPORTES

PARQUES Y JARDINES

PLAYAS

SANIDAD

TRÁFICO

FOTOGRAFÍAS ENVIADAS POR LOS CIUDADANOS



Parque en mal estado

En la cuesta de bajada del parque de las llamas hay un bache importante que se nota al



Agujero en la calle

Bache en la rotonda de entrada de El Corte Inglés



Obstáculo en la acera

No se respeta la acera y es muy estrecha. Bajada Encina con Teófilo. Se necesita más

El formulario disponible para el ciudadano a través de www.elpulsodelaciudad.com

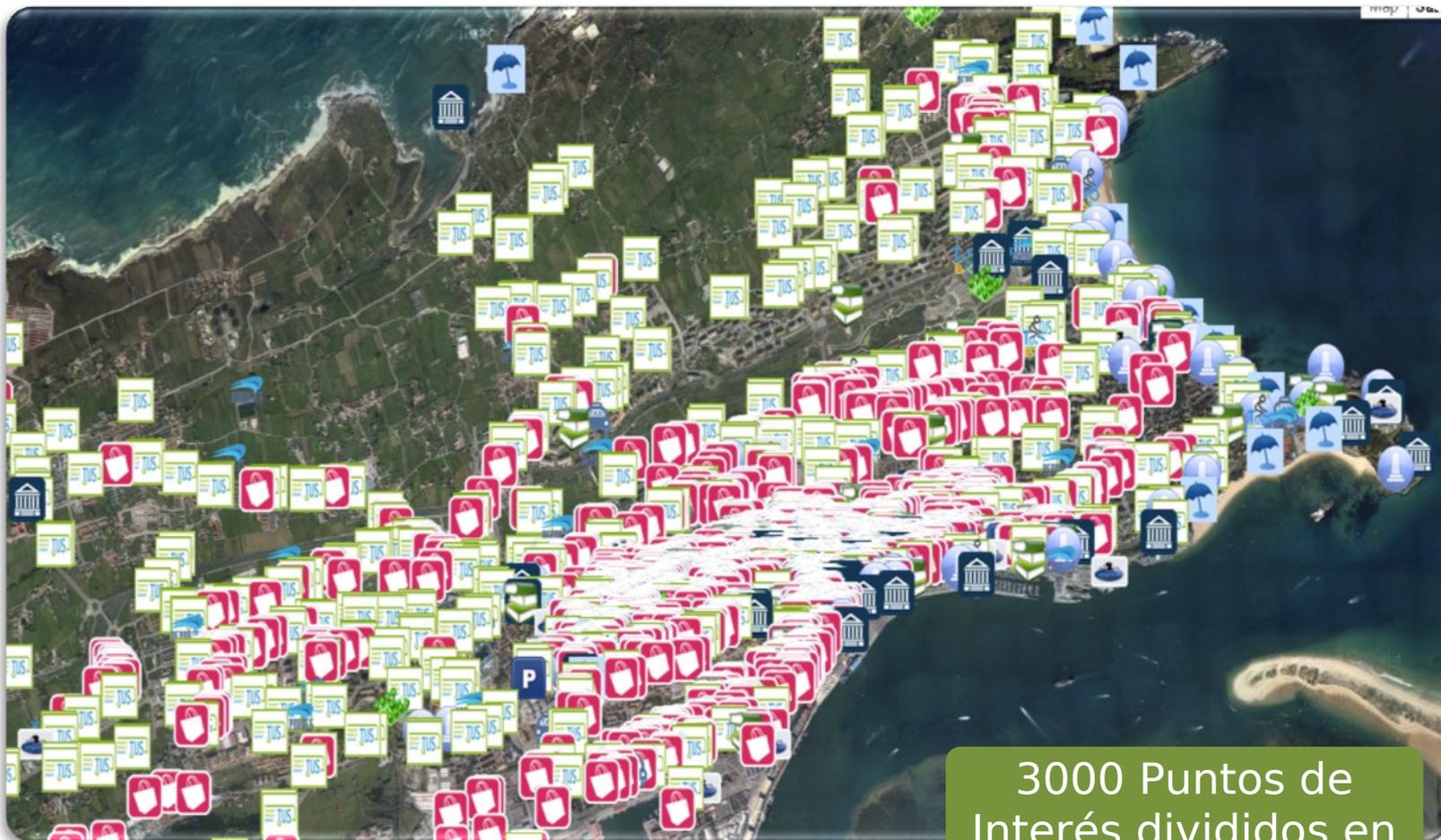
Realidad Aumentada

- SmartSantanderRA es una aplicación basada en Realidad Aumentada que incluye información acerca de más de 3000 puntos de interés divididos en categorías diferentes: playas, parques y jardines, puntos de interés, oficinas de turismo, galerías de arte, museos, bibliotecas, agenda cultural, tiendas, transporte público, taxis, bicicletas, aparcamientos, ...
- Despliegue de pegatinas con códigos QR y tags NFC en puntos estratégicos de la ciudad que ofrecen la misma información que la aplicación de RA.



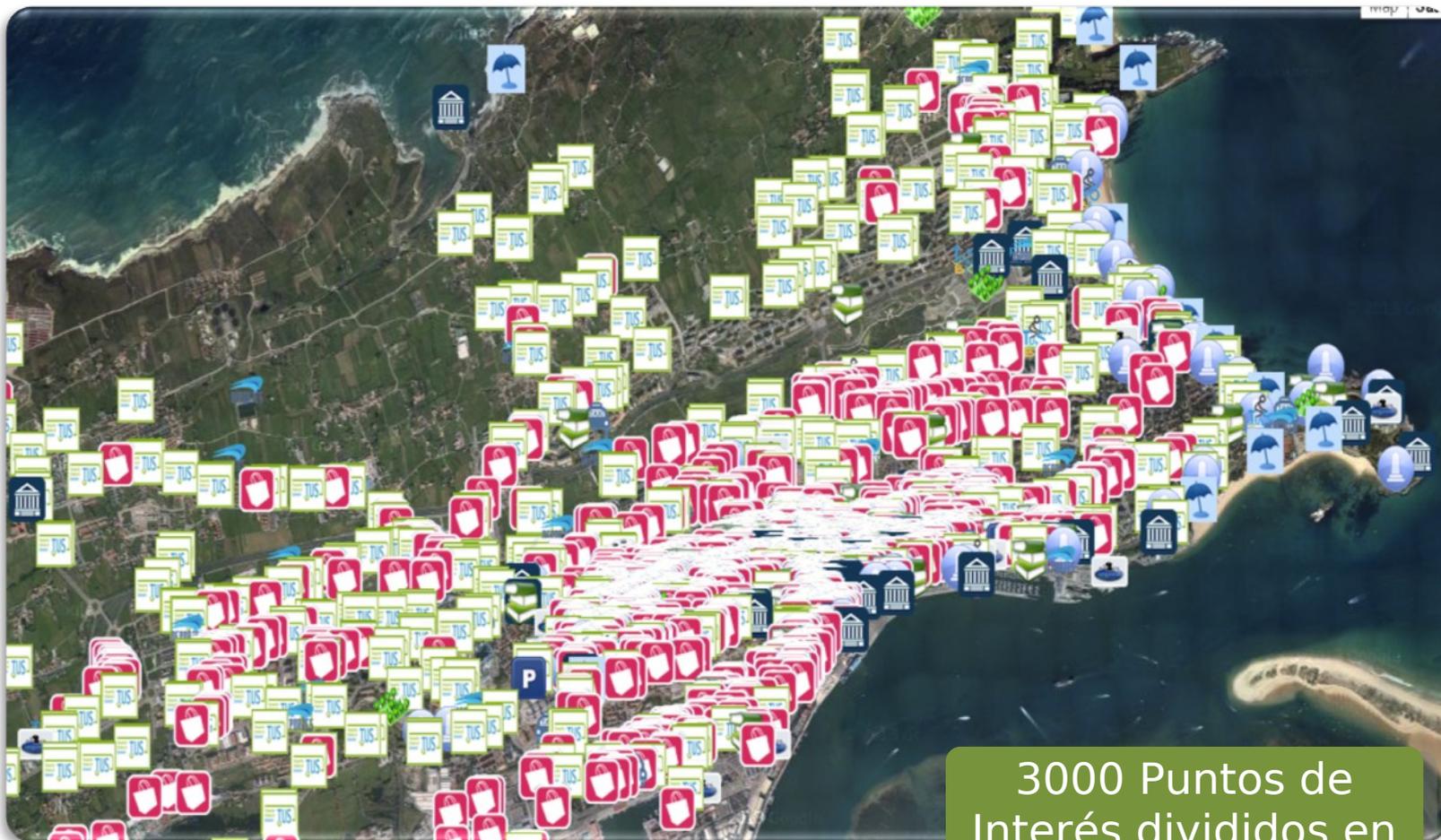
Más de 16.000
descargas

Puntos de Interés



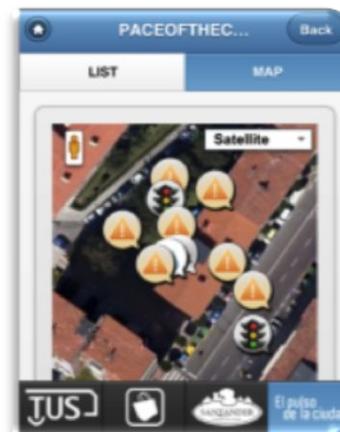
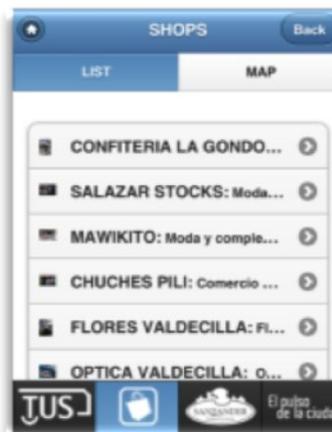
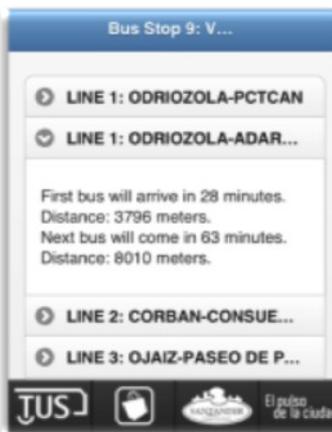
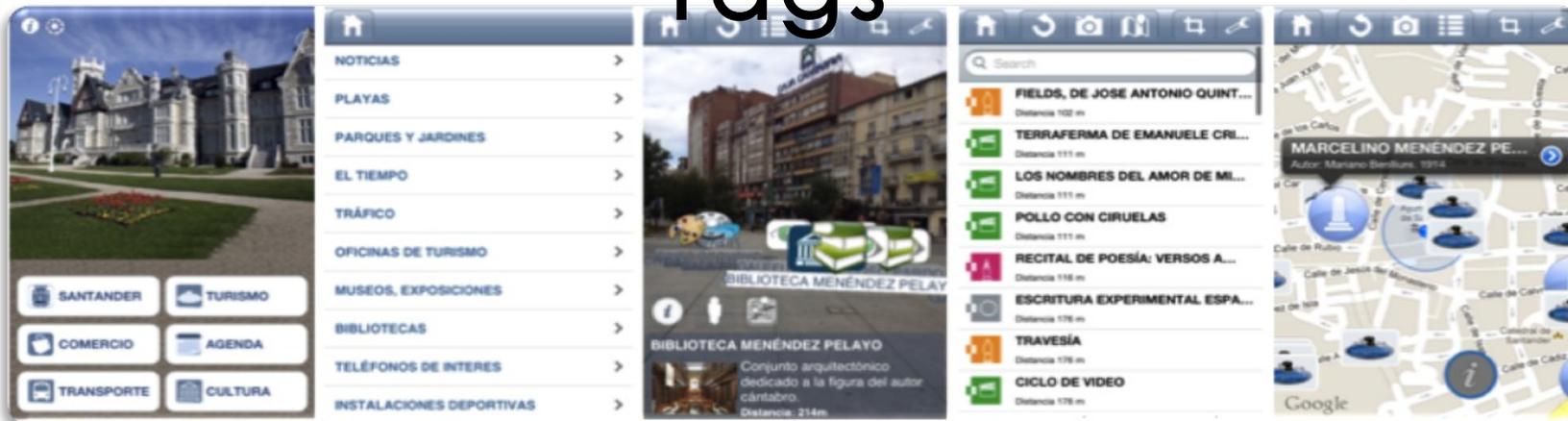
3000 Puntos de Interés divididos en distintas categorías

Puntos de Interés

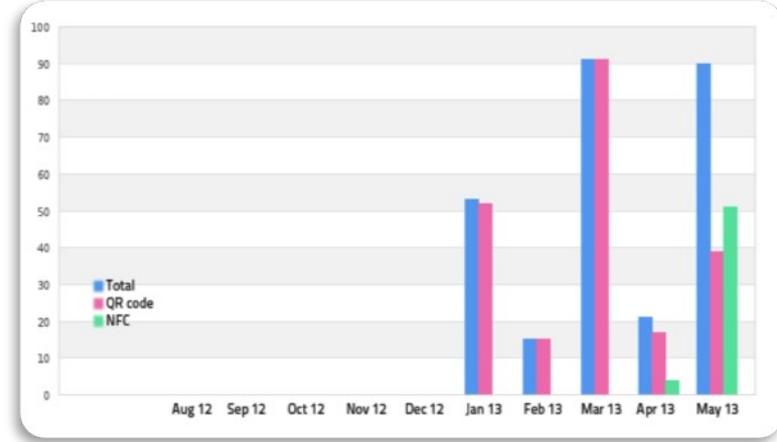
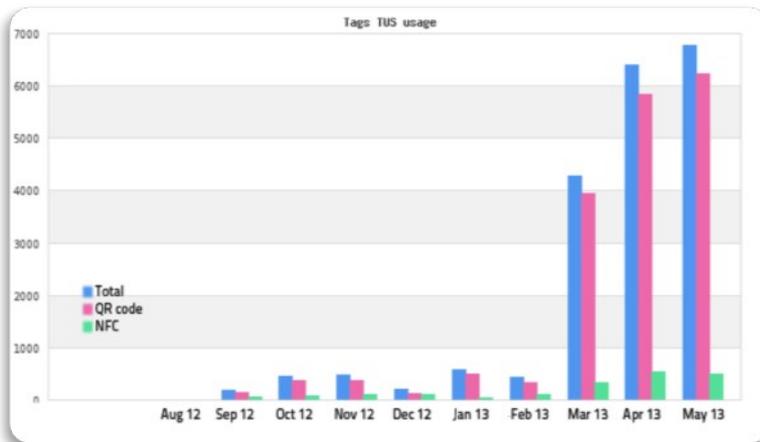
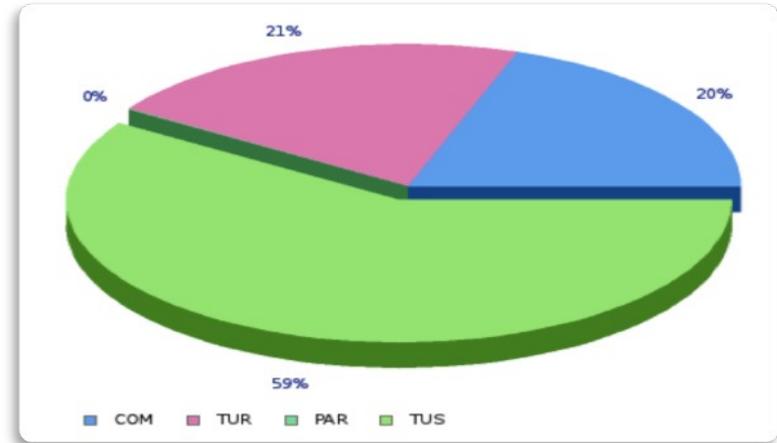
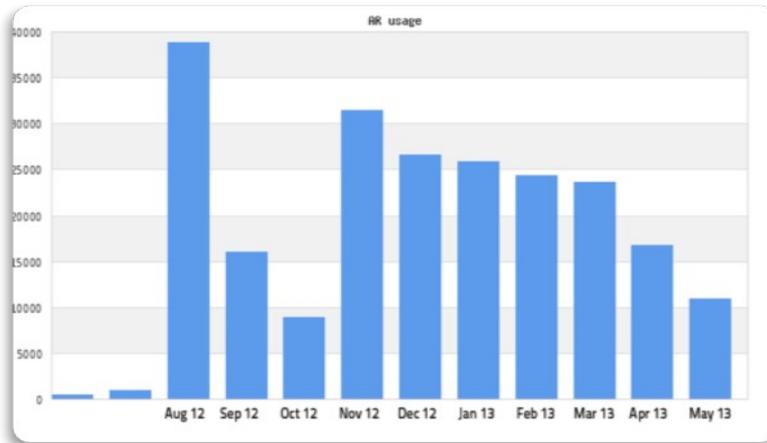


3000 Puntos de Interés divididos en distintas categorías

Aplicación SmartSantanderRA y Tags



Evaluando el servicio



Instalación de pegatinas con tags NFC y códigos QR



Santander City Brain

- Plataforma online de Ideas abierta, transparente y libre
- Un lugar donde los ciudadanos pueden compartir ideas y proyectos
- Los usuarios pueden comentar y votar ideas que han sido creadas por otros, contribuyendo al desarrollo de Santander como Smart City

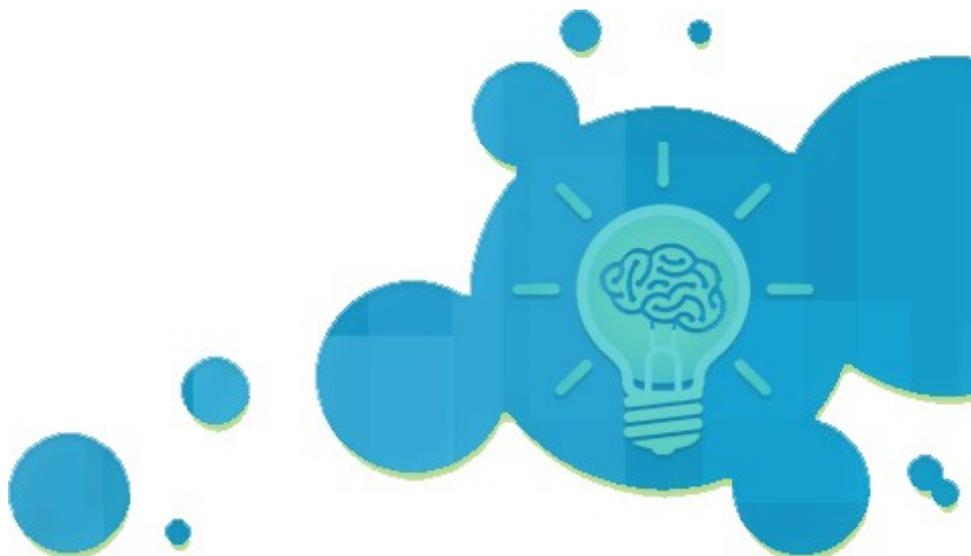
Bienvenido a
Santander City Brain
La plataforma de ideas
del Ayuntamiento de Santander

Participa en la promoción invitando a tus amigos hasta el 22 de Diciembre.

Ideas Innovadores en 24 Hr 7 días 50 días Siempre Ult. Actividad

Ideas

12 Noviembre 2013	Desarrollo de una aplicación para smartphone que cal... por Isami_gf (Santander, España) [TRANSPORTE Y TRÁFICO] Desde: 12 Noviembre 2013, Puntuación: 198	2	1	31
2 Noviembre 2013	Red de pantallas en las calles para mostrar informac... por JesusAlvarez (Madrid, España) [TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN] Desde: 30 Octubre 2013, Puntuación: 1582 Finalista Concurso	23	0	108
15 Noviembre 2013	¿Qué plaza de aparcamiento se va a quedar libre? por PabloIbarren (Pamplona, España) [TRANSPORTE Y TRÁFICO] Desde: 13 Noviembre 2013, Puntuación: 597	1	1	16
28 Octubre 2013	Nos vemos allí por pillope (Santander, España) [OCIO Y CULTURA] Desde: 15 Abril 2013, Puntuación: 679 Finalista Concurso	35	1	268



<http://www.santandercitybrain.com>

Centro de Demos Smart City

