

# Cerrando el círculo: una forma novedosa de presentar datos ambientales al público

**Valentina Barsotti**

AzzeroCO<sub>2</sub>, Rome  
valentina.barsotti@azzero2.it

**Paolo Battino Viterbo**

Royal Irish Academy, Dublín  
p.battino@ria.ie

## Sinopsis

Este artículo propone emplear una plataforma TIC que abarque toda la ciudad para hacer palpable el vínculo invisible entre las acciones locales y sus efectos globales, especialmente en términos de sostenibilidad medioambiental. Consideramos que la posibilidad de ofrecer a los ciudadanos datos significativos sobre el impacto de sus acciones diarias constituye un paso decisivo para aumentar la concienciación y fomentar un cambio ascendente hacia una mayor sostenibilidad. Sin embargo, la complejidad, especificidad e interrelación (por no hablar de la escala) de estos conjuntos de datos, reclaman formas de comunicación y visualización radicalmente originales.

El concepto que proponemos pretende abordar la cuestión de cómo presentar estos conjuntos de datos de manera apropiada, palpable, coherente y amena. La estrecha relación entre medición, visualización y recompensa es un aspecto fundamental. En otras palabras, según los datos en cuestión, el formato de visualización ha sido diseñado para transmitir un mensaje de posición en relación a un objetivo, no como una mera información cuantitativa.

## Palabras clave

Visualización de la información, interacción, sostenibilidad, computación ubicua, tele observación.

## Sostenibilidad, datos públicos y datos en público: un enfoque ascendente

La recopilación de datos relativos a cómo nos movemos, producimos y consumimos en nuestras ciudades, constituiría una valiosa fuente de información para documentar procesos de innovación y toma de decisiones públicas. Cada acción individual, cada actitud personal contribuye en un contexto urbano a la sostenibilidad medioambiental general de la ciudad. Cuando el objetivo es hacer una ciudad más sostenible, los primeros datos que nos vienen a la mente están relacionados con el modo en que se utilizan las diferentes fuentes de energía, los sistemas de transporte; con las emisiones de CO<sub>2</sub> y sus fuentes;

con la forma en que se suministran, consumen y reciclan los recursos.<sup>i</sup> Sin embargo, las políticas destinadas a aumentar la sostenibilidad son a menudo muy difíciles de aplicar si no existen la motivación y conciencia comunes de que cambiando nuestras acciones diarias se produciría un cambio global<sup>ii</sup>. Un enfoque de abajo arriba obtendría seguramente resultados diferentes<sup>iii</sup>, pero, debido a los efectos de la red, tan fuertes en un contexto urbano, es probablemente imposible llevarlo a cabo sin una coordinación central. Al mismo tiempo, un enfoque de base requeriría que la población tuviera acceso a estos datos, para así captar el alcance de sus acciones y los efectos derivados de ellas. Y este es el segundo problema pendiente: ¿cómo transmitir eficazmente a los habitantes los datos relativos a la sostenibilidad de su ciudad? Hablamos de datos que se generan por el simple hecho de que la gente viva en una ciudad, datos a partir de multitud de fuentes intrínsecas, y cuya complejidad e interrelación además asustan: ¿Cómo pueden tales datos motivar en lo más mínimo a un ciudadano medio<sup>iv</sup>? ¿Tiene algún sentido pensar que dar al público acceso a estos datos puede provocar un cambio de actitud hacia una mayor sostenibilidad?

Pensamos que es posible dar una respuesta afirmativa a esta pregunta. Opinamos que los actuales avances de las Tecnologías de la Información y la Comunicación permiten que estos datos resulten útiles a la hora de fomentar un cambio directo, de abajo arriba, del modo de vida en nuestras ciudades. Las TIC podrían ser la herramienta que transformaría meros datos en recompensas palpables, influyendo en nuestro comportamiento y ayudándonos a realizar elecciones más sostenibles.

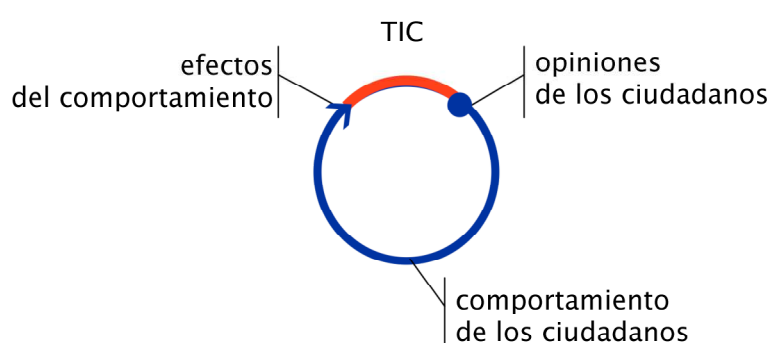
## Pensar Globalmente, pero ver Localmente.

¿Es mi ciudad sostenible? Depende del uso que (el total de) sus habitantes hagan de recursos como: comida, agua, energía, por ejemplo. Ya que soy parte de esta población, también depende de mi actitud personal: dónde obtengo mi comida, cómo me desplazo, cual es la temperatura a la que mantengo mi casa, cómo funcionan mis electrodomésticos. Mis elecciones en estos aspectos forman parte del cuadro global: tienen un impacto directo sobre la sostenibilidad total de la ciudad, incluso aunque yo prácticamente no perciba este impacto. Después de todo, sólo soy una entre los miles, si no millones de personas que viven allí. No puedo ver el efecto de mi acción, yo veo “localmente”. Puesto que sólo el efecto global es visible, a veces resulta difícil “pensar globalmente y actuar localmente”: Soy consciente de que podría hacer elecciones más sostenibles pero en realidad no le veo el sentido porque esto no producirá una diferencia palpable.

En otras palabras, falta un vínculo entre la acción local, personal y el efecto global de la misma. Como los efectos positivos de las buenas prácticas no se perciben inmediatamente, los autores no se sienten recompensados, ni siquiera a nivel emocional (por no mencionar el económico).

## ¿Cómo hacer tangibles los efectos positivos?

¿Cómo puede la ciudad en su conjunto hacer que cada uno de sus “componentes” perciba este vínculo inexistente? Las tecnologías de la Información y la Comunicación pueden dar respuesta a esta cuestión. La ciudad podría tomarse como un sistema de control en tiempo real, consciente de todas las acciones de cada habitante. Una plataforma global puede “detectar” la manera en que los ciudadanos utilizan la ciudad y rastrear sus acciones positivas. Después, esta información se utilizará para recompensar a los ciudadanos (personalmente o a nivel comunitario) con intervenciones de apoyo y/o incentivos económicos.



## Cerrando el círculo: de medir a comunicar.

*Tras esta metáfora cibernética, la ciudad es metafóricamente un sistema de control en tiempo real, como propuso el proyecto Wikicity (MIT SenseableCity Labs) v : “¿Se puede tener una ciudad que actúe como un sistema de control en tiempo real? La clave aquí es que, a diferencia de un termostato que lee la temperatura ambiente en tiempo real y da las instrucciones pertinentes al sistema de calefacción, los ciudadanos no disponen de una lectura directa del efecto de sus acciones. Surgen dos preguntas:*

- ¿Sería posible ofrecerles esa lectura en tiempo real, empleando las TIC?
- ¿Cuál sería la mejor manera de transmitir dicha información, en vías de alcanzar un objetivo concreto (por ejemplo, aumentar la sostenibilidad)?
- ¿De qué forma alteraría esto la toma de decisiones a cualquier nivel? (En términos de Wikicity: “¿cómo altera el hecho de tener acceso a datos en tiempo real en el contexto de las acciones posibles, el proceso de toma de decisiones sobre las formas de gestión de las diferentes actividades?”)

## El concepto

Creemos que una plataforma en toda la ciudad creada expresamente para reunir datos sobre su vida diaria y presentarlos a los ciudadanos, aumentaría mucho la concienciación de los últimos. Tendría un impacto directo sobre las decisiones individuales y, en consecuencia, sobre el objetivo general de mayor eficiencia y sostenibilidad. Uno de los principales objetivos de esta plataforma sería encontrar el lenguaje adecuado para convertir los efectos (datos recogidos) en mensajes claros con efecto recompensa/ disuasión. Opinamos que los aspectos cuantitativo y en tiempo real son cruciales. En otras palabras, pensamos que, a fin de cerrar el mencionado círculo, los ciudadanos deben poder medir de forma inmediata y significativa lo positiva/ negativa que resulta una acción específica. En tiempo real no significa que la medición de los efectos no pueda acumularse/sumarse: por el contrario, puede que una representación acumulativa sea esencial para pasar de una buena práctica única, aislada a una actitud consolidada y rutinaria que se hará permanente.

Los siguientes tres micro-escenarios ilustran cómo una plataforma de este tipo podría integrarse en la vida diaria.

### Micro escenario 1

Periodo de tiempo:  
Futuro próximo

Nivel comunidad:  
personal/vecindario/ciudad

Sector:  
transporte



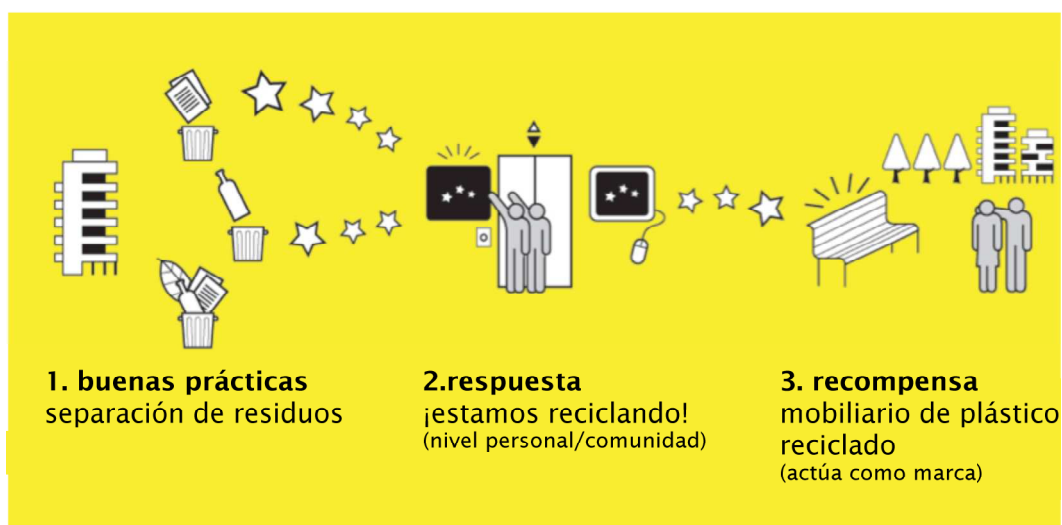
Juan y Mauro viven en la misma zona. Se mueven por la ciudad en bici o en transporte público. Algunos de sus amigos y vecinos están experimentando nuevas formas de desplazamiento. Cada vez que cogen la bici, el autobús, o cualquier otro sistema de transporte "limpio", ganan Millas de aire limpio. Los habitantes de este barrio han ganado muchas Millas de aire limpio: ¡Es un barrio verdaderamente "verde"! El gobierno local está apoyando el compromiso "verde" de la población y por eso esta semana dotará al barrio con un nuevo aparcamiento compartido para coches. Mauro también ha ganado un bono de descuento para el autobús como recompensa por sus desplazamientos en bici.

## Micro escenario 2

Periodo de tiempo:  
Futuro próximo

Nivel comunidad:  
vecindario/edificio

Sector:  
Gestión de residuos



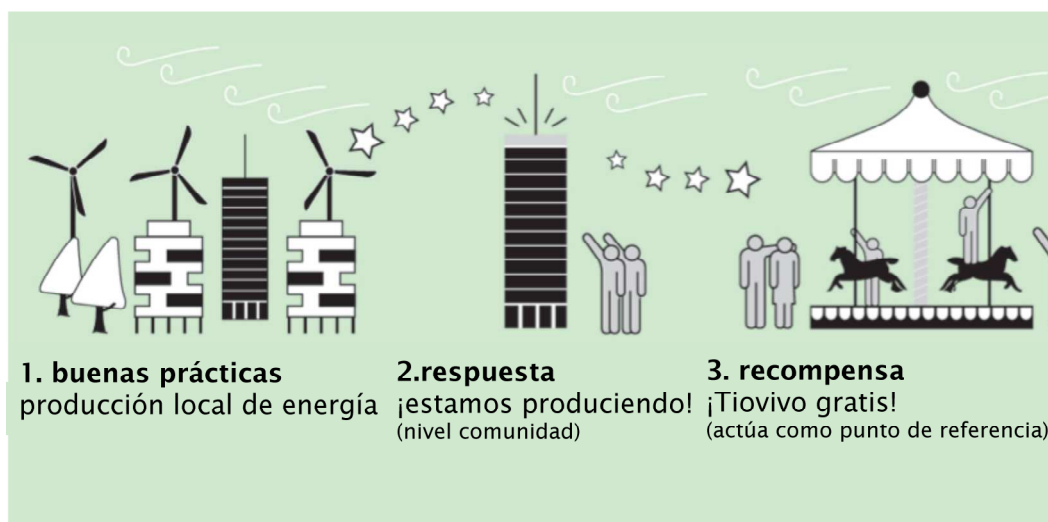
En nuestro edificio estamos familiarizándonos con el reciclaje. La información actualizada sobre nuestros progresos se puede visualizar en el portal del edificio, y también está disponible en Internet. Esta semana nos han premiado por ello y el ayuntamiento ha aprobado la colocación en nuestro barrio de nuevos bancos realizados con plástico reciclado.

## Micro escenario 3

Periodo de tiempo:  
presente

Nivel comunidad:  
vecindario

Sector:  
energía



Esta zona de la ciudad participa en la producción de energía a partir de fuentes renovables. El ayuntamiento ha instalado una turbina eólica, que suministra la casi totalidad de electricidad necesaria para abastecer a la población local. Una marca muestra en tiempo real el balance entre la producción y el consumo locales de energía: así, los habitantes son conscientes de su "huella de energía". Hoy hace viento y los habitantes no están utilizando toda la energía producida. El remanente de energía se usa para preparar una "sorpresa" para los ciudadanos del barrio: ¡Hoy el tiovivo será gratis!

Como podemos ver en estos escenarios, los efectos de las buenas prácticas se convierten en respuestas palpables, a diferentes niveles:

- Nivel personal: la distancia recorrida en medios de transporte con sistemas más sostenibles se cuantifica y se convierte en una cuenta personal que sirve para obtener descuentos en transportes.
- Nivel edificio o vecindario: los materiales reciclados se cuantifican y se convierten en una fuente (una pieza de mobiliario urbano) directamente accesible para la comunidad que produjo aquellos materiales.
- Nivel vecindario o distrito: el consumo local de energía eléctrica se cuantifica, se compara con la producción local de energía y el remanente se utiliza para ofrecer servicios gratuitos a la comunidad.

Utilizamos datos a nivel de comunidad en dos de estos ejemplos como criterios totalizadores para la medición y la recompensa, dada la especificidad tanto de la entrada de las fuentes medidas como de la salida de fuentes suministradas a la comunidad. El primer ejemplo tiene un componente individual más fuerte, pero también puede tener un componente comunitario: por ejemplo, la cantidad de “Millas de aire limpio” obtenidas puede tenerse en cuenta a la hora de planificar las localizaciones de los estacionamientos compartidos para coches o los aparcamientos eléctricos para bicicletas.

Como ya dijimos anteriormente, la forma de presentar la medición es fundamental. Cuando y donde es importante el aspecto local, la medición se presenta a la comunidad en cuestión a nivel local. Los resultados de la medición del reciclaje, por ejemplo, se muestran en el portal del edificio, ya que afecta a todos los inquilinos. Pero no hay razón para exponer los informes individuales de las “Millas de aire limpio”, salvo que se intente promover la competitividad en una determinada comunidad participante.

El tercer ejemplo muestra un modo muy inusual de transmitir información sobre equilibrio energético: una marca, con una señal luminosa parpadeante o una bandera, es visible a nivel local y se utiliza para transmitir a la comunidad local el mensaje sobre un recurso local disponible en ese momento. En este ejemplo más que en otros, “el lugar es la interfaz”: el aspecto local de la energía eólica aprovechada (la entrada) es mimetizado por el dispositivo utilizado para transmitir el mensaje sobre los recursos locales disponibles (la salida). Transmitir el mismo mensaje a través de otros medios más convencionales como mensajes de texto, entradas Web, etc., podría tener otras ventajas pero no ofrecería este aspecto tangible de fisicalidad.

Dicho de otro modo, el mensaje no formaría parte del paisaje: seguirían siendo datos por verificar. Convertir el lugar en la interfaz significa incorporar la información al propio paisaje. Explorar el espacio de la información y el espacio físico sería en cierto modo traslapar actividades.

## Algunos ejemplos

A continuación, ofrecemos algunos ejemplos de cómo algunos datos se podrían compilar, representar y finalmente convertir en recompensa para los ciudadanos, con el fin de cerrar el círculo estimulando las buenas prácticas. Hay que tener en cuenta que no se especifican detalles sobre las unidades de medida ni las tecnologías aplicadas. El único objetivo de estos ejemplos es mostrar lo diversos que pueden ser la matriz de acción/recursos medidos, las formas de presentación de datos, los proveedores de datos y los posibles efectos positivos.

A) **Objetivo de la Acción:** Mayor utilización de sistemas de transporte más sostenibles en detrimento de los menos sostenibles.



### Datos:

Km. recorridos con sistema de transporte recomendado.

### Proveedor:

Compañía de transporte público  
Medios de transporte personales  
Compañía pública de bicicletas.

### Interfaz:

Saldo de cuentas personales, disponible en la Web, de los medios personales, etc.  
Mapas coropléticos interactivos en lugares públicos de reunión, que muestran los diversos transportes utilizados por los residentes de cada barrio.

### Recompensa:

Descuento en la compra de abonos.  
Mayor exactitud en la planificación a la hora de situar servicios como estacionamientos compartidos para coches, paradas de autobús, terminales públicas de bicicletas.

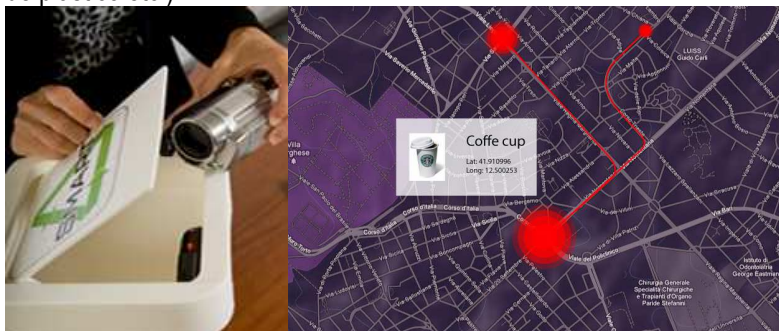
**B) Objetivo de la Acción:** Buena disposición para invertir en sistemas de micro generación (micro-CHP, paneles fotovoltaicos, turbinas eólicas) en viviendas individuales y/o grupos de ciudadanos.



<p><b>Datos:</b> Kwh. de electricidad producida/consumida por una vivienda, un edificio o un distrito.</p>	<p><b>Proveedor:</b> Servicio local que suministra energía eléctrica (en caso de producción local + medición en red).</p>	<p><b>Interfaz:</b> Balance de cuentas personales, disponible en la Web, de los aparatos personales, en el propio contador. Representación pública situada a la entrada del edificio. Marca de distrito.</p>	<p><b>Recompensa:</b> Reducción de la factura mensual. Concesiones en impuestos sobre la propiedad. Energía gratuita en algunos servicios comunitarios no críticos.</p>
--	---	--	---



**C) Objetivo de la Acción:** Aumentar la conciencia de clasificación (y correcta forma de deshacerse) de la basura, y de compra de productos con envases más sostenibles (botellas de cristal frente a botellas de plástico etc.)



**Datos:**

Cantidad de materiales reciclados por una familia o edificio (% del total de basura producida)

**Proveedor:**

Servicio público local a cargo de la recogida y reciclado de residuos.

**Interfaz:**

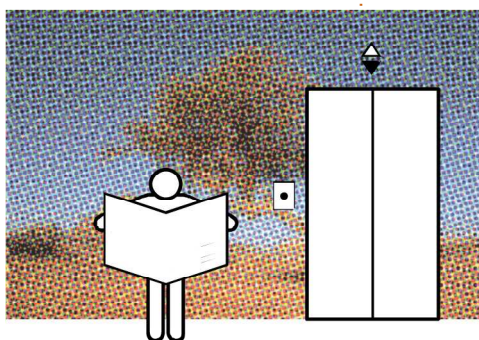
Señalizadores situados en los contenedores de residuos. Balance de ventas de los electrodomésticos, etc. de una vivienda, disponible también en la Web.

**Recompensa:**

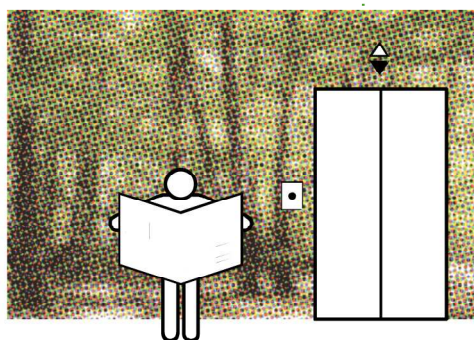
Descuento en el impuesto de recogida de basuras. Más mobiliario urbano a partir de materiales reciclados. Productos realizados con materiales reciclados (productos elaborados con papel, etc.) gratis/ con descuentos.

**D) Objetivo de la Acción:** Disminuir el consumo de agua

Ayer:  
-agua disponible/ + consumo



Hoy:  
+agua disponible/ - consumo



**Datos:**

H<sub>2</sub>O consumida por vivienda o edificio

**Proveedor:**

Servicio local que suministra H<sub>2</sub>O

**Interfaz:**

Exposición pública con imágenes dinámicas de un paisaje natural, más o menos seco/verde según el H<sub>2</sub>O consumida. Visualizadores empáticos en viviendas, situados en contenedores de electrodomésticos, etc.

**Recompensa:**

Descuento en las facturas de agua. Acceso gratuito a la piscina municipal.

## Conclusiones

No hay duda de que nuestra capacidad para controlar el ciclo de vida de los recursos ambientales va en aumento. Sin embargo, sigue siendo un desafío encontrar la mejor forma de hacer uso de la interminable lista de datos que recopilamos/ podríamos reunir. El enfoque de este documento está basado en la hipótesis de la efectividad de presentar dichos conjuntos de datos a los participantes involucrados en el proceso, esto es, a cada uno de los ciudadanos. La administración pública se beneficiaría presentando esta información directamente al público, ya que esto podría desencadenar un círculo virtuoso de mayor conciencia / comportamiento meritorio / merecida recompensa. Sin embargo, creemos que esto sólo es posible si los datos recogidos se presentan de forma contextualizada, temática, es decir, dándoles un significado con respecto a un objetivo concreto. En otras palabras, cada medición (o conjunto de mediciones interrelacionadas) debería estar relacionada con un objetivo que puede alcanzarse adoptando medidas prácticas, acciones cotidianas razonables. El desafío consiste en hacer explícita esta relación causa-efecto y encontrar formas atrayentes, intuitivas de visualizar el efecto de nuestras acciones, también en términos de ingresos y/o recompensas. Las tecnologías de la Información y la Comunicación pueden hacer posible que esto suceda.

## Referencias

---

- <sup>i</sup> Proyecto *Connected Urban Development* (colaboración entre Cisco y las ciudades que forman parte del proyecto) aspira a ayudar a las áreas urbanas a la sostenibilidad ambiental mediante el uso de la conectividad y la estrecha colaboración.  
[http://www.connectedurbandevelopment.org/connected\\_and\\_sustainable\\_energy](http://www.connectedurbandevelopment.org/connected_and_sustainable_energy)
- <sup>ii</sup> *Urban EcoMap* es un ejemplo de proyecto que permite que los ciudadanos fijen sus propios objetivos de cara a reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, y obtener una respuesta visual.  
<http://sf.urbanecomap.org/>
- <sup>iii</sup> Evan D. Fraser, Andrew J. Dougill, Warren E. Mabee, Mark Reed y Patrick Mcalpine. “De abajo arriba y de arriba abajo: Análisis de procesos participativos para la identificación de indicadores de sostenibilidad como vía para reforzar la comunidad y la gestión sostenible del medioambiente.” *Journal of Environmental Management*, 78(2):114-127, enero, 2006.
- <sup>iv</sup> La ciudad de Albuquerque utiliza *See-it* (de Visible Strategies), un software informativo que permite que los dirigentes y ciudadanos de la ciudad de Albuquerque localicen avances fundamentales para lograr objetivos estratégicos.  
<http://www.cabq.gov/albuquerquegreen/green-goals>
- <sup>v</sup> Wikicity Project (MIT SenseableCity Labs)  
<http://senseable.mit.edu/wikicity/>