

## INGREDIENTES DE UNA TRANSICIÓN SOSTENIBLE HACIA UNA CIUDAD BAJA EN CARBONO

Marta Olazabal y Unai Pascual

### Ciudades bajas en carbono

Las políticas urbanas están tornando cada vez con más fuerza hacia estrategias en las que se prima una visión en la que la ciudad, en la medida de lo posible, es cada vez más respetuosa con el medio ambiente, bien generando menos residuos, emitiendo menos contaminantes atmosféricos, consumiendo menos recursos naturales o estando más en armonía con los ecosistemas naturales que las rodean o ,incluso, con los que están integrados en ellas.

En concreto, la idea de las transiciones hacia ciudades bajas en carbono, que es uno de los ejes principales de las políticas actuales de sostenibilidad local, se basa en movilizarse hacia un nuevo sistema socio-ecológico y económico descarbonizado a través de nuevas tecnologías, uso de energías renovables, cambios de comportamiento y de estilo de vida individual y colectivo, y mejora de la eficiencia energética. Estas iniciativas están generalmente impulsadas desde las administraciones públicas, o bien a través de redes nacionales e internacionales de ciudades y municipios, como, por ejemplo, la red internacional de megaciudades C40<sup>a</sup> o el más conocido a nivel Europeo por su éxito en los países mediterráneos<sup>1,2</sup>, el Pacto de los Alcaldes<sup>b</sup>. Por medio de estas redes y sus acuerdos, las ciudades se comprometen a cumplir objetivos ambiciosos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), e incluso llegan a identificar el objetivo clave: convertirse en ciudades neutras en carbono, con cero emisiones netas en un determinado horizonte temporal, como es el caso de muchas urbes holandesas<sup>1</sup>.

Aun así, en la práctica, existe gran preocupación con respecto al rol de la ciudad en la transición energética global ¿Cuál es su contribución real? ¿Cuáles son sus capacidades con respecto a las necesidades tecnológicas, de organización y de conocimiento que una transición de este calibre implica?

### Aspectos clave

- 1. En las ciudades, los procesos de transformación hacia la sostenibilidad no son un mero problema de desarrollo tecnológico, sino también de política, relaciones de poder, economía, cultura y de los sistemas de valores sociales.*
- 2. Los procesos participativos que incluyan el conocimiento y la experiencia de los distintos agentes y grupos sociales en las ciudades son fundamentales para (i) identificar oportunidades y barreras respecto a políticas de transformación de forma compartida y consensuada y (ii) comunicar y visualizar las dinámicas del sistema urbano, poniendo de relevancia su complejidad a los ojos de los tomadores de decisiones, tanto en la administración y los grupos sociales como en el sector privado.*
- 3. El nivel de éxito de las transiciones hacia ciudades sostenibles bajas en carbono también depende de la combinación de los incentivos y medidas políticas, del momento en el que éstas son diseñadas e implementadas y del nivel de compromiso e involucración de los agentes.*
- 4. Es crucial la capacidad de visualizar las oportunidades y poder responder mediante cambios en los comportamientos individuales y colectivos si se quiere involucrar a agentes clave en los procesos de transformación.*
- 5. La transición a la sostenibilidad urbana requiere un esfuerzo y colaboración firme y mantenida entre investigadores, tomadores de decisiones, grupos sociales y otros agentes, tanto públicos como privados.*
- 6. Aunque los resultados de las transiciones hacia la sostenibilidad –al igual que cualquier cambio social– son desconocidos a priori, la direccionalidad estratégica puede ser establecida y mantenida en el tiempo en ambientes de aprendizaje colaborativos y participativos.*

<sup>a</sup> C40 es una red internacional de megaciudades que trata de impulsar acciones para reducir los gases de efecto invernadero y trata de reducir los riesgos climáticos de manera local y global. URL: <http://www.c40cities.org/> (último acceso 11 de mayo de 2014).

<sup>b</sup> El Pacto de los Alcaldes es un movimiento europeo en el que participan autoridades locales y regionales, que voluntariamente se comprometen a reducir un 20% sus emisiones para el 2010, en línea con los compromisos europeos, mejorando la eficiencia energética y utilizando energías renovables. URL: <http://www.eumayors.eu/> (último acceso 11 de mayo de 2014).

En cuanto a su contribución, algunos expertos argumentan que la gestión urbana será muy relevante en la demanda global energética durante las dos próximas décadas<sup>3</sup>. Las ciudades consumen el 70% de la energía global primaria<sup>4</sup>, y también son responsables del 80% de las emisiones de GEIs<sup>5</sup>. Teniendo en cuenta que la población mundial es cada vez más urbanita y que para el 2050 se prevé que un 80% de la población mundial viva en las ciudades<sup>6</sup>, estas tendencias energéticas y de emisiones, sin duda, van a continuar si no se establecen medidas al respecto.

Pero, por otro lado, ¿de qué capacidades disfrutan y por qué tipos de factores se ven limitadas las ciudades en su transición hacia la sostenibilidad? Por un lado, la distribución y delegación de competencias en políticas energéticas y las imposiciones de las políticas regionales y nacionales de transporte –por poner un ejemplo– resaltan entre las limitaciones y barreras con las que se pueden encontrar las ciudades a la hora de desarrollar sus propias estrategias de transición. Pero, por otro lado, también se argumenta frecuentemente que las ciudades tienen un rol fundamental como nichos de conocimiento e innovación. Son los lugares donde se pueden generar oportunidades e impulsar cambios relevantes en las estructuras sociales y económicas. En este sentido, se pueden convertir de forma rápida y eficaz en laboratorios vivos donde poder experimentar de forma gradual (de ahí el concepto de transición) con la idea de la transformación social y económica. Estos argumentos coinciden con el hecho de que existe una oportunidad única en las ciudades para iniciar acciones innovadoras y atraer inversiones, ligando a su vez el conocimiento científico, los intereses públicos y la participación ciudadana.

Viendo la ciudad como una oportunidad y un foco necesario de cambio, el papel de las regiones y naciones es crucial, ya que estas pueden desarrollar políticas de apoyo a las ciudades con el fin de facilitarles el camino hacia el reto de la transición energética. La Comisión Europea, por ejemplo, ha desarrollado una robusta estrategia hacia un futuro bajo en carbono<sup>7,8</sup>, y financia numerosos proyectos para explorar alternativas y requerimientos tecnológicos para implementar su visión de un 2050 con cero emisiones.

También existe un conocimiento acumulado, cada vez mayor, asociado a estudios que exploran las capacidades físicas y tecnológicas de las ciudades para mejorar sus sistemas energéticos de producción, distribución y consumo (por ejemplo a través de proyectos relacionados con el concepto de smart city) al mismo tiempo que se mitigan los impactos y se adaptan las infraestructuras al cambio climático.

### La complejidad de la gobernanza de la transición energética local

Las transiciones urbanas bajas en carbono son un reto complejo, y no solo por las complejidades implícitas del sistema energético, sino también por las que caracterizan su sistema de gobernanza. Hay una multiplicidad de agentes a distintas escalas administrativas que interactúan en los procesos de gobernanza urbana, y todos buscan acomodar sus intereses en los procesos de toma de decisiones<sup>9</sup>. Estos actores pueden tener percepciones y visiones contrapuestas sobre cómo se visualizan la ciudad baja en carbono y las vías para conseguir dicho objetivo. Entre estos actores podemos identificar agencias públicas de la energía, autoridades administrativas a distintas escalas (local, regional, nacional y supranacional), ONGs, consultorías, institutos de I+D y también aquellos que trabajan en formación, educación y sensibilización social sobre la sostenibilidad.

Precisamente, a causa de esta diversidad de intereses, es imprescindible conocer cómo y de qué forma se guían las decisiones que toman estos actores. Dicho de otra forma, es muy importante comprender la dimensión cognitiva de estos actores ya que esto puede favorecer el poder identificar mejor las oportunidades y barreras del sistema urbano de cara a su transformación. La experiencia y conocimiento acumulado de cada uno de los actores afectan a las visiones y por tanto a las decisiones que toman. Es por lo tanto imprescindible poder integrar las múltiples potencialidades cognitivas de los actores mediante procesos participativos para desarrollar políticas de transición exitosas.

### El aprendizaje a través de la dimensión cognitiva

Los procesos cognitivos son procesos mentales de percepción, memoria, juicio y razonamiento, y tienen que ver con el proceso de adquirir conocimiento y comprensión a través del pensamiento, la experiencia y los sentidos. Tanto a nivel individual como colectivo, el conocimiento, la experiencia, los valores y las percepciones, esto es, la dimensión cognitiva, tiene vital importancia en los procesos de transición hacia la sostenibilidad, por dos motivos fundamentales: en primer lugar, porque en los agentes y usuarios de los distintos recursos urbanos existe un conocimiento de cómo funcionan los fenómenos urbanos. Este conocimiento a nivel de individuo se debe tener en cuenta en el desarrollo de políticas urbanas para evitar impactos negativos sociales, económicos o medioambientales no intencionados y para potenciar los impactos positivos. En segundo lugar, como ya hemos adelantado, los diferentes intereses de los distintos grupos implicados pueden influenciar la toma de decisiones, por lo que es imprescindible realizar adecuados análisis de las visiones de escenarios urbanos futuros entre estos grupos.

En el campo del cambio climático los comportamientos sociales, los estilos de vida, la cultura y los valores tienen un papel muy relevante como facilitadores de la adaptación, pero también como limitantes<sup>10</sup>. Es esencial la aceptación de la necesidad de cambio en nuestras actitudes y estilos de vida, y el reconocimiento de nuestras propias capacidades y limitaciones, tanto individuales como colectivas. Esto es necesario para iniciar y mantener el cambio, así como para reformar y estimular tanto la adaptación de

procesos de transformación –sobre todo aquellos que implican cambios más radicales y urgentes–, como el caso que tratamos en este artículo: la necesidad de la transformación energética local.

### El ejemplo de Bilbao

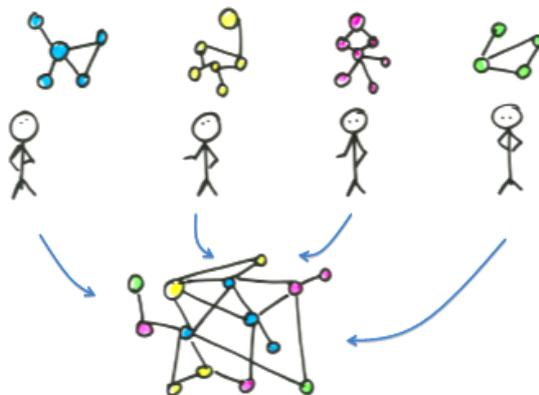
Con el fin de ilustrar lo anteriormente expuesto, presentamos un caso de estudio llevado a cabo en 2013 en la ciudad de Bilbao, desarrollado en el marco de la tesis<sup>11</sup> de Marta Olazabal, quien es supervisada, a su vez, por Unai Pascual, en la Universidad de Cambridge y en el Basque Centre for Climate Change, BC3.

Bilbao es una ciudad de 41 km<sup>2</sup> y 353.300 habitantes, localizada en la provincia de Bizkaia (Comunidad Autónoma del País Vasco). La economía de Bilbao ha estado tradicionalmente basada en la industria del acero y los astilleros hasta la gran crisis industrial de los 80, después de la cual Bilbao se ha convertido en una ciudad de servicios. La fuerte transformación de su estructura económica en los 90 también incluyó un proceso de renovación urbana importante, que ha sido ejemplo internacional. A pesar de los esfuerzos de la administración local de impulsar la sostenibilidad a través de planes de cambio climático y energía, el % de renovables producido en la propia ciudad es relativamente pequeño y el consumo energético residencial continua aumentando<sup>12</sup>. Habiendo sido testigos de la exitosa transformación de Bilbao en el pasado, uno se podría preguntar qué le falta a Bilbao para iniciar una transición energética, tan obligada.

En este contexto, y mediante la participación de un grupo de expertos y agentes locales, se inició un caso de estudio para conocer los mecanismos del modelo energético local según la percepción y experiencia de los participantes, con el fin de explorar después los resultados de distintos escenarios en los que se aplicarían diferentes políticas de sostenibilidad de índole energética para llevar a Bilbao a un estado de bajas emisiones de carbono.

En concreto, se aplicó el método Fuzzy Cognitive Mapping (mapeo cognitivo difuso) o FCM, que intenta, de una forma semicuantitativa, representar las visiones de los agentes y agregarlas en un solo modelo que pueda ser utilizado para simular distintos escenarios. La Figura 1 ilustra el proceso de implementación participativo del FCM.

Catorce expertos (agentes) participaron en este proceso. La pregunta clave que guió las entrevistas fue: “Según tu experiencia, ¿cuáles son para ti los factores que más influyen en el uso de la energía en Bilbao y cuáles sus impactos (los del uso de esa energía)?” El ejercicio, basado en entrevistas personales detalladas para la elaboración de los mapas mentales individuales, y el



*Figura 1: Proceso de implementación participativo del método FCM 11. Los expertos son entrevistados individualmente. Se les pide que trasladen su experiencia y percepción a un mapa de nodos conectados entre sí, cuyas relaciones (positivas o negativas) están ponderadas del 0 al 1. Posteriormente, los mapas individuales son agregados a un modelo final, a través de un proceso de interpretación.*

proceso de interpretación, digitalización y visualización, concluyeron con un mapa agregado final de 86 variables tal y como se muestra en la Figura 2.

Una vez obtenido el mapa final (Figura 2) es posible visualizar la dinámica del sistema energético de Bilbao y crear escenarios futuros basados en posibles decisiones políticas sobre este sistema para explorar los efectos que éstas tendrían en la ciudad de

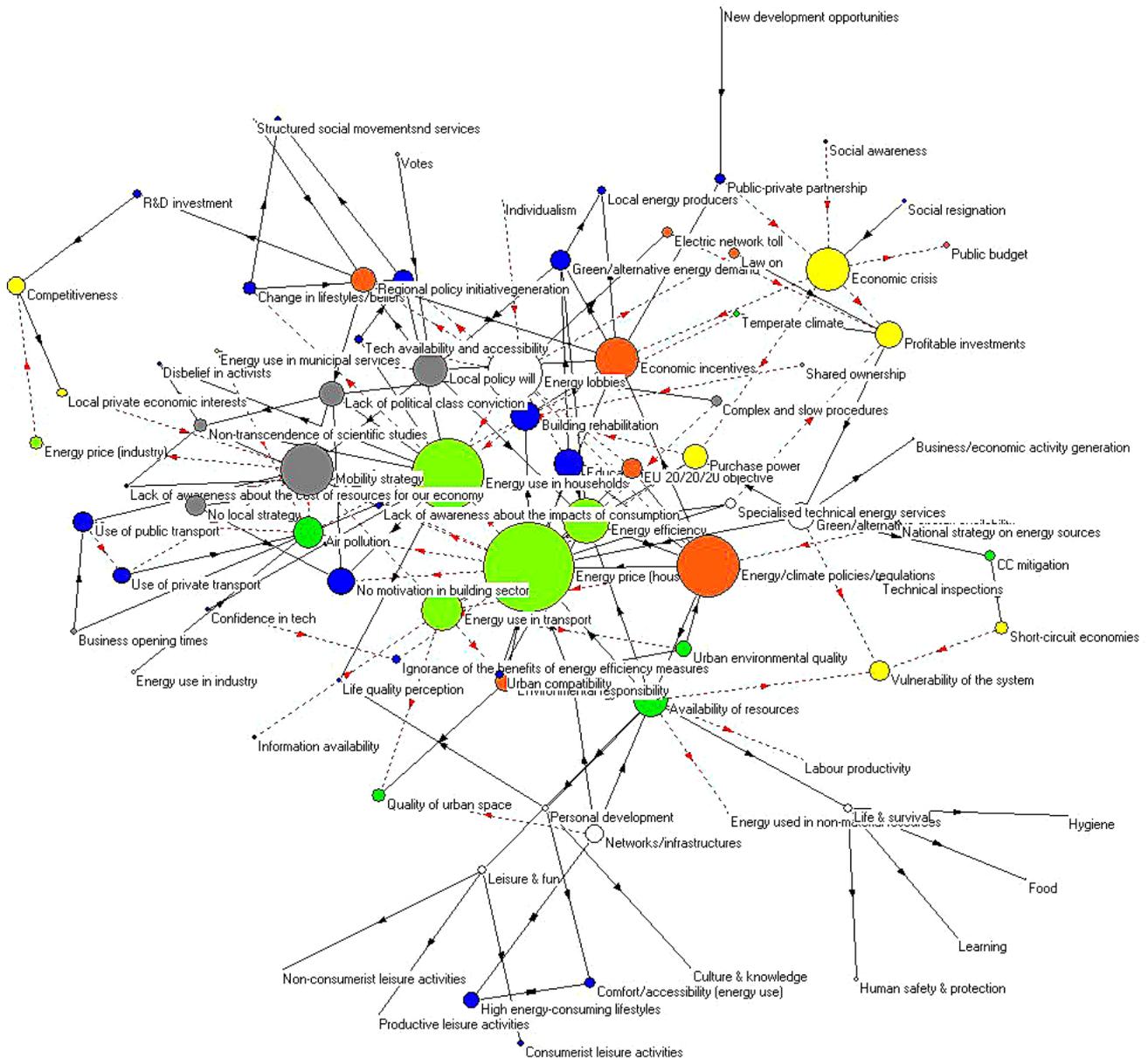


Figura 2: FCM del modelo energético de la ciudad de Bilbao. Corregido por Olazabal y Pascual 12. Realizado con los software FCMapper y Pajek. Las flechas negras indican conexiones positivas y las rojas conexiones negativas. El tamaño de los nodos (o variables) es un indicador de la centralidad de cada una de las variables. Los más grandes (p. ej.: "precio de la energía en los hogares", "uso de la energía en los hogares", "eficiencia energética" o "legislación y las políticas climáticas y energéticas") son las variables que influyen o se dejan influir por mayor número de otras variables, y, además, estas relaciones tienen un peso importante).

Bilbao en cuanto a la dependencia energética y sus implicaciones sobre la sostenibilidad energética. Con este propósito, y fruto de las conversaciones con los agentes, en este caso de estudio se testaron tres escenarios diferentes:

- Escenario 1: Maximizar incentivos económicos para estimular la economía local.
- Escenario 2: Aumento de la iniciativa institucional local.
- Escenario 3: Aumento de las iniciativas sociales.

Los resultados de la implementación de estos escenarios<sup>c</sup> se pueden comparar en términos de sostenibilidad y nivel de emisiones de carbono en Bilbao.

Por ejemplo, los resultados del Escenario 1 sugieren un estímulo de la economía local a costa de un aumento de las emisiones y de la contaminación del aire, a causa de una continuación en los estilos de vida basados en un alto consumo energético. Por el contrario, el Escenario 2 (aumentar las iniciativas locales institucionales), que consiste en reforzar las estrategias climáticas, de movilidad y energía en el contexto de la planificación urbana, mejora las condiciones ambientales y reduce el consumo energético, aunque aún sugiere el posible aumento de la factura de la energía en los hogares. Por último, en el Escenario 3 (fomentar las iniciativas sociales para lograr un cambio en los estilos de vida en pos de una disminución de las emisiones y un aumento de la sostenibilidad urbana) se obtienen unos resultados notablemente superiores a los del Escenario 2. Se reducen las emisiones y se aumenta la calidad de vida. Este escenario sugiere que la educación, el conocimiento y la concienciación sobre la problemática urbana actual pueden dar como resultado un reforzamiento de las iniciativas locales y una mejora de la economía local, en especial a través de la atracción de inversión privada relacionada con la producción de energía renovable.

El caso de estudio desarrollado en Bilbao demuestra el potencial de este tipo de métodos participativos para guiar la gobernanza urbana, para experimentar y aprender a desarrollar opciones políticas más robustas, más coherentes, de forma que en la medida de lo posible se prevean potenciales efectos negativos, y, de una forma flexible, se vayan implementando medidas compensatorias o reorientando las políticas hacia desarrollos urbanos más sostenibles.

### Conclusiones

En las ciudades, los procesos de transformación hacia la sostenibilidad no son un mero problema de desarrollo tecnológico, sino también de política, relaciones de poder, economía, cultura y de los sistemas de valores sociales. Todos influyen de una manera u otra en la transformación urbana. Aquí argumentamos que un ingrediente clave de la transición es profundizar en la comprensión, el conocimiento experto y las percepciones de los actores del sistema. Estos procesos de aprendizaje informan de manera muy efectiva los procesos de toma de decisiones y, por tanto, las políticas de transición energética locales.

En el caso de estudio de Bilbao se evidencia el alto nivel de complejidad, dependencia y conectividad de los sistemas urbanos. Se comprueba la importancia de tener en cuenta las diferentes perspectivas que los agentes y grupos sociales tienen sobre los impactos del cambio climático y sobre el uso de los recursos. Asimismo, ilustra la importancia de explorar de qué manera la dimensión cognitiva influye o estimula decisiones unilaterales en contextos sociales poco colaborativos.

Procesos participativos como el que se ha utilizado en este caso de estudio prueban ser útiles para identificar oportunidades y barreras de cara a implementar políticas de transformación de forma compartida y consensuada, y, por otro lado, comunicar y visualizar las dinámicas del sistema urbano, poniendo de relevancia su complejidad a ojos de los tomadores de decisiones. Aumentar la participación social es clave desde etapas iniciales de la planificación de la transición energética, de forma que el proceso gane en conocimiento para, así, poder tomar decisiones más robustas e informadas. A parte de este factor, el nivel de éxito de las transiciones también depende de la combinación de las medidas, el momento en el que estas son implementadas y el nivel de involucración de los agentes. La intención de cambio individual y colectiva, además de la propia capacidad de visualizar las oportunidades, son cruciales si se quiere involucrar a estos agentes en los procesos de transformación.

Indudablemente la transición hacia la sostenibilidad urbana requiere un esfuerzo y una colaboración firme y mantenida entre investigadores, tomadores de decisión, grupos sociales y otros agentes públicos y privados. Las ciudades son nichos de experimentación e innovación, y, por lo tanto, lugares donde los diferentes actores tienen la capacidad de generar contextos participativos exitosos para estimular transiciones hacia la sostenibilidad.

Aunque los resultados de las transiciones, como de cualquier cambio, son desconocidos, la direccionalidad estratégica puede ser establecida y mantenida en el tiempo<sup>12, p.182</sup> en ambientes de aprendizaje colaborativos y participativos. Este es sin duda uno de los principales mensajes fruto de este estudio.

### Referencias

- 1 Reckien, D. et al. Climate change response in Europe: what's the reality? Analysis of adaptation and mitigation plans from 200 urban areas in 11 countries. *Climatic Change* 122, 331-340, doi:10.1007/s10584-013-0989-8 (2014).
- 2 Olazabal, M. et al. How are Italian and Spanish Cities tackling climate change? A local comparative study. (BC3 Working Paper Series, 2014-2. Basque Centre for Climate Change (BC3), Bilbao, Spain, 2014).

<sup>c</sup> Estos escenarios se recogen en detalle en la tesis y otros artículos:

11 Olazabal, M. Sustainable urban development under climate change and resource scarcity Doctor of Philosophy thesis, University of Cambridge, (2014)

- 3 Madlener, R. & Sunak, Y. Impacts of urbanization on urban structures and energy demand: What can we learn for urban energy planning and urbanization management? *Sustainable Cities and Society* 1, 45-53, doi:10.1016/j.scs.2010.08.006 (2011).
- 4 IEA. *World Energy Outlook 2008*. (International Energy Agency, Paris, 2008).
- 5 Dhakal, S. GHG emissions from urbanization and opportunities for urban carbon mitigation. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 2, 277-283 (2010).
- 6 UN. *The 2011 Revision of World Urbanization Prospects*. (Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat, 2011).
- 7 EC. *A Strategic Research Agenda for Photovoltaic Solar Energy Technology Edition 2*. (European Commission, Luxembourg, 2011).
- 8 EC. *Energy Roadmap 2050*. (European Commission, 2011).
- 9 Hodson, M. & Marvin, S. *Mediating Low-Carbon Urban Transitions? Forms of Organization, Knowledge and Action*. *European Planning Studies* 20, 421-439 (2012).
- 10 Adger, W. et al. Are there social limits to adaptation to climate change? *Climatic Change* 93, 335-354 (2009).
- 11 Olazabal, M. *Sustainable urban development under climate change and resource scarcity* Doctor of Philosophy thesis, University of Cambridge, (2014).
- 12 Dawson, R. J. Potential pitfalls on the transition to more sustainable cities and how they might be avoided. *Carbon Management* 2, 175-188, doi:10.4155/cmt.11.8 (2011).

**bc<sup>3</sup>**

BASQUE CENTRE  
FOR CLIMATE CHANGE  
Klima Aldaketa Ikergai

*Este documento informativo está escrito por Marta Olazabal<sup>1</sup> y Unai Pascual<sup>1</sup>. <sup>1</sup>[BC3, Basque Centre for Climate Change].*

*\*Dirección de correo del autor principal: [marta.olazabal@bc3research.org](mailto:marta.olazabal@bc3research.org)*

*Citar como: Olazabal, Marta y Pascual, Unai (2014) "Ingredientes de una transición sostenible hacia una ciudad baja en carbon", BC3 Policy Briefing Series, 03-2014. Basque Centre for Climate Change (BC3), Bilbao, Spain.*

*La edición de BC3 Policy Briefing Series es obra de Aline Chiabai, Mikel González-Eguino y Unai Pascual.*

*BC3, Basque Centre for Climate Change, es un centro de investigación con base en el País Vasco dirigida por el profesor Anil Markandya. BC3 busca contribuir a la investigación a largo plazo sobre las causas y consecuencias del cambio climático y ofrecer análisis relevantes de uso político para abordar los desafíos medioambientales. Las opiniones expresadas en este informe son responsabilidad de sus autores y no reflejan necesariamente la posición de Basque Centre for Climate Change (BC3).*

*Los BC3 Policy Briefings están disponibles en Internet en la dirección*

*<http://www.bc3research.org/policybriefings>*

*Para consultas sobre los informes BC3 Policy Briefings contactar con:*

*[mikel.gonzalez@bc3research.org](mailto:mikel.gonzalez@bc3research.org)*