



**greencities &
sostenibilidad**

Inteligencia Aplicada a la Sostenibilidad Urbana
Smart Solutions to Urban Sustainability

**7-8
oct**

2015

**Foro TIC &
Sostenibilidad**

CONAMA LOCAL 2015



Greencities & Sostenibilidad

Convocatoria de
Comunicaciones Científicas
(Edición 2015)

ISBN-13: 978-84-606-9967-5

www.greencitiesmalaga.com

LISTADO COMUNICACIONES CIENTÍFICAS

1. EJECUCIÓN Y COMPORTAMIENTO TÉRMICO DE MICROPILOTE, DE TIPO TERMOACTIVO TITAN, COMO INTERCAMBIADOR GEOTÉRMICO DE BAJA ENTALPÍAP. 14
Manuel Plaza García – Pilosur Geotermia, Cristina de la Macorra García – Universidad Alfonso X El Sabio, Teresa Magraner Benedicto – Univerisdad a distancia de Madrid

2. ESTUDIO DE LOS FACTORES CLAVE PARA LA SOSTENIBILIDAD EN LA DISTRIBUCIÓN URBANA DE MERCANCÍAS.....P. 32
Luis Zarca de la Espina, José Juan Nebro, Oscar Gutiérrez, Francisco Bravo, Carlos Pérez – Universidad de Málaga

3. DESARROLLO DE UN PANEL FOTOVOLTAICO ESPECÍFICO PARA UN VEHÍCULO ELÉCTRICO ULTRALIGERO ENFOCADO A LA MOVILIDAD URBANA.....P. 44
Marina Gil Sánchez, José Fernández Ramos – Andalucía Tech, Universidad de Málaga

4. IDENTIFICACIÓN DE INDICADORES PARA LA TOMA DE DECISIONES EN LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR DE UN MUNICIPIO.....P. 59
Rosa M^a Morillas Nuñez, José Ramón de Andrés Díaz – Universidad de Málaga

5. MAS LUZ NATURAL... EN NUESTROS ESPACIOS.....P. 79
Albert López Crespo - SOMFY ESPAÑA

6. SISTEMA DE MONITORIZACIÓN PARA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UN VEHÍCULO ELÉCTRICO.....P. 104
Ángel Jesús Maldonado-Criado, José Fernández Ramos – Andalucía Tech, Universidad de Málaga

7. ANÁLISIS DEL CONSUMO DE AGUA EN RELACIÓN CON LA TIPOLOGÍA EDIFICATORIA PARA LA CIUDAD DE MOTRIL. GRANADA.....P. 122
Antonio Bueno – Área de Urbanismo, Ayuntamiento de Motril (Granada), Eulalia Jadraque Gago, Javier Ordóñez – ETS de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, Universidad de Granada
8. MECANISMOS PARA LA REDUCCIÓN DE CONSUMO ENERGÉTICO EN VIVIENDAS SOCIALES. USO DE UN SISTEMA DE MICROCOGENERACIÓN EN LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO EN MÁLAGA. EXPERIENCIA PILOTO Y CONCLUSIONES.....P. 132
Carlos Sánchez Pacheco - Instituto Municipal de la Vivienda Málaga, O. de Cózar, F. Sánchez – Universidad de Málaga
9. EFICIENCIA ENERGÉTICA Y SOSTENIBILIDAD EN LA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL EN COLOMBIA.....P. 155
Carlos Andrés Giraldo Ocampo, César Bedoya, Luis Alonso – Universidad Politécnica de Madrid
10. SIMPLIFICACIONES APLICADAS AL ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA DE VIVIENDAS.....P. 181
Bernardette Soust-Verdaguer, Carmen Llatas Oliver, Antonio García Martínez – Universidad de Sevilla
11. PROYECTO BLESIL: BUILDING LIFECYCLE ENERGY SAVING INTEGRAL LEARNING.....P. 197
Ángel Martínez López, Eva Roldán Saso, Dido Almarcegui Morera – Geezar Soluciones.SL, José Andrés López Pérez - AIITIP
12. CALIDAD DEL AMBIENTE INTERIOR. EDIFICIO INTELIGENTE PARA UBICAR EL CENTRO DE SERVICIOS INTEGRADOS PARA EL IMPULSO Y DESARROLLO ESTRATÉGICO AEROPORTUARIO (CSI – IDEA)P. 209
Pablo José Atienza Jiménez – Arquitecto evaluador acreditado del GBCe, Juan María Blázquez Martín – Arquitecto, Máster en Ingeniería Acústica
13. SISTEMA DE COMPARACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LA EDIFICACIÓN DE VIVIENDAS.....P. 232
Azahara Zapata, Alberto Pinel, Antonio Oballe, Yolanda Romero, María Ruiz - MAIA Consultores S.L.P., José María Romero – Universidad de Granada

14. THE AUTONOMOUS OFFICE.....P. 248
Isabel Sánchez, David Martín, Elena Rico, Teodosio del Caño, Alfonso Sanchidrián - Onyx Solar Energy
15. UN NUEVO ESQUEMA DE MOVILIDAD PARA CIUDADES INTELIGENTES: PROYECTO MOVESMART EN VITORIA-GASTEIZ.....P. 269
María de Santiago, Juan Carlos Escudero - Centro de Estudios Ambientales, Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz
16. INVENTARIOS DEL CONFORT AMBIENTAL EN LA RED DE ESPACIOS PUBLICOS URBANOS: APLICACIÓN AL MUNICIPIO DE SESTAOP. 289
Itziar Aspuru Soloaga, Igone García Pérez, Laura Gutiérrez García, Karmele Herranz Pascual, Juan Ángel Acero – TECNALIA
17. COOPERATIVAS VECINALES. UNA APROXIMACIÓN A LA GESTIÓN COLABORATIVA EN REHABILITACIÓN Y CONSERVACIÓN DE BARRIADAS.....P. 308
María José Márquez Ballesteros, Carlos J. Rosa Jiménez, Alberto E. García Moreno - Instituto de Investigación Hábitat Territorio y Turismo, Universidad de Málaga, Manuel R. García López - Proyecto RecoBA
18. LAS ESTRATEGIAS URBANAS PASIVAS: UN INSTRUMENTO PARA LAS SMARTCITIES.....P. 325
Enrique Mínguez Martínez, María Vera Moure, Diego Messeguer García – Mínguez Arquitectos
19. SISTEMA SOLAR PASIVO PARA LA MEJORA CLIMÁTICA DE NAVES INDUSTRIALES...P. 363
Rami David Orejón Sánchez, Alfonso Gago Calderón – Universidad de Málaga
20. VIABILIDAD DE LA REGENERACIÓN URBANA SOSTENIBLE: HACIA EL BARRIO DE BAJO CARBONO.....P. 376
Susana Moreno Soriano, Francisco Javier González González, Mireya Gutiérrez Garcea, Erika Ramos, Lourdes Delgado, Isabella Ribadeneira - Universidad Europea Madrid

21. INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD URBANA PARA LA MEJORA DE BARRIADAS OBSOLETAS - PROYECTO EUOBS.....P. 393

Juan Marcos Castro Bonaño, Desiderio Cansino Pozo, Álvaro Pimentel Calle, Pilar Calle Rosales – Universidad de Málaga; María López de Asiain Alberich – Fundación y Centro Tecnológico HABITEC; Rafael Reinoso Bellido, Fernando Osuna Pérez, Francisco Javier Abarca Álvarez, Blanca Cano Ruano, Sergio Campos Sánchez, David Cabrera Manzano – Universidad de Granada; Luz Fernández Valderrama, M. Salas Mendoza Muro, Carolina Ureta, Sergio Rodríguez, Ignacio Rovira, José Antonio Duarte – Universidad de Sevilla; Andrés F. Alcántara Valero – UICN; Manuel Calvo Salazar – Estudio MC

22. ESTUDIO ENERGÉTICO EXPERIMENTAL DE UNA ILUMINACIÓN DE VIGILANCIA CONECTADA A PANELES SOLARES FOTOVOLTAICOS.....P. 411

Antonio Ocaña – Ayuntamiento de Cártama, Málaga, José Ramón de Andrés, Alfonso Gago, Universidad de Málaga

23. AGENDA URBANA DE MÁLAGA. ENERGÍA E IGUALDAD COMO PARADIGMAS DE LA CIUDAD SOSTENIBLE.....P. 425

Carlos Hernández Pezzi - Diputación de Málaga

24. CIUDAD AMABLE-TRANSVERSAL.....P. 445

Cristina Gallardo Ramírez, Enrique Larive López, Julián Sobrino Simal, M^a victoria Segura Raya, Juan José Gómez Villegas, Dámaris Hermosilla Peiró, Paz Baturone Bey, M^a Dolores Guiraúm Monsalve, Alberto López Baena – Universidad de Sevilla

25. OPTIMIZACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO EN CLIMATIZACIÓN MEDIANTE INTERFACES EN TIEMPO REALP. 470

María del Carmen González Muriano, José Miguel Peña Suárez, Laura Rizo Jiménez - Corporación empresarial Altra S.L.

26. DESPLAZAMIENTO DE ÁREAS VERDES URBANAS EN LAS CIUDADES MEXICANAS, CIUDADES SIN VEGETACIÓN.....P. 482

Jessica Galindo Ortiz - Universidad Politécnica de Madrid; José Luis Mox Baigts - Universidad Autónoma de Puebla, México

27. MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y EL CONFORT EN ENTORNOS NO RESIDENCIALES MEDIANTE METODOLOGÍA ADAPTATIVA.....P. 493

Pablo Aparicio, Elena Barbadilla, Luis Onieva, José Guadix – Universidad de Sevilla

28. INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN EL CICLO URBANO DEL AGUA (2014)P. 508

Benigno López Villa, José A. González Carballo, Pablo Rasero del Real, Juan Álvarez-Ossorio Brieua – Empresa Metropolitana de Abastecimiento y Saneamiento de Aguas de Sevilla, EMASESA

29. GENERACIÓN DISTRIBUIDA DE ELECTRICIDAD EN UNA SMART CITY MEDIANTE PILAS DE COMBUSTIBLE DE ÓXIDOS SÓLIDOS. DIMENSIONAMIENTO Y RENTABILIDAD DE INSTALACIONES.....P. 528

Juan José Graña Magariños - Universidad Alfonso X el Sabio

30. MÁLAGA ENTRE RONDAS. UN ACERCAMIENTO POSITIVO AL FUTURO CRECIMIENTO DE LA CIUDAD.....P. 551

Daniel Navas Carrillo, Jesús de Pedro Cabrero - Universidad de Sevilla

31. USE OF PHOTOCATALYTIC CEMENTS FOR ARCHITECTURAL PURPOSES.....P. 576

Jacob Mathew – Zuari Cement Ltd; Gian Luca Guerrini – Italcementi Group; Tiziana de Marco – CTG Italcementi Group

INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD URBANA PARA LA MEJORA DE BARRIADAS OBSOLETAS

María López de Asiain Alberich (Dir.)

Fundación y Centro Tecnológico HABITEC

J. Marcos Castro; Desiderio Cansino Pozo; Álvaro Pimentel Calle; Pilar Calle Rosales

Universidad de Málaga

Rafael Reinoso Bellido; Fernando Osuna-Pérez; Francisco Javier Abarca-Álvarez; Blanca Cano

Ruano; Sergio Campos-Sánchez; David Cabrera-Manzano

Universidad de Granada

Luz Fernández Valderrama; M. Salas Mendoza Muro; Carolina Ureta; Sergio Rodríguez; Ignacio

Rovira; José Antonio Duarte.

Universidad de Sevilla

Andrés F. Alcántara Valero

UICN

Manuel Calvo Salazar

Estudio MC

Resumen

El presente artículo se enmarca en el proyecto EUObs¹ cuyo objetivo principal es, mediante indicadores de sostenibilidad urbana, discriminar, definir, desarrollar y aplicar los aspectos, criterios, y por último, sistemas aplicables para mejorar las condiciones de habitabilidad y sostenibilidad (social, económica y medio ambiental) de los barrios urbanos con síntomas de obsolescencia en las ciudades andaluzas y españolas.

Actualmente existen numerosos conjuntos de indicadores aplicables a las ciudades para valorar el grado de sostenibilidad. Sin embargo éstos sistemas o índices a menudo son parciales, atemporales, difíciles de obtener o medir y suelen aplicarse a la escala de ciudad, sin valorar específicamente las particularidades de cada barrio ni su comparabilidad a otros ámbitos.

Por otro lado cuando hablamos de obsolescencia de barriadas hemos de tener en cuenta que el termino obsolescencia es multidimensional, pudiendo indicar falta de calidad, funcionalidad y deterioro del entorno urbano, fallos o ausencia de un diseño adaptado para facilitar la

¹ Ecobarrios versus rehabilitación de barriadas. Proyecto de mejora de barriadas obsoletas en términos de sostenibilidad financiado por la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo de la Junta de Andalucía.

accesibilidad, desaprovechamiento de las posibilidades de integración de energías renovables y ahorro energético, la continuidad de emisiones contaminantes, así como a la dificultad de despliegue de nuevos servicios y maneras de uso de nuestras ciudades, etc. Pero si lo definimos desde un enfoque basado en el desarrollo sostenible, cuando hablamos de obsolescencia también podemos referirnos a escala de barrio a características que a veces nos resultan cotidianas en los mismos, no especialmente negativas, y sin embargo que obstaculizan su transición a un modelo de ciudad más sostenible basado en sistemas de movilidad alternativos y escasamente motorizados, eficiencia energética, vinculación con los ecosistemas soporte de la ciudad, eficiencia en la gestión de recursos materiales y residuos, generador de cohesión social y que fomente la gobernanza y garantice la calidad de vida de los ciudadanos. En este sentido se trabajan las repercusiones del término obsolescencia en barrios desde un enfoque ecosistémico, valorándose las características de los barrios en términos tanto de impacto ambiental, provisión de servicios o de habitabilidad para garantizar la socialización y el desarrollo de la vida en el mismo.

Esta comunicación recoge cuatro partes diferenciadas. En primer lugar se presenta una revisión de las actuales herramientas basadas en indicadores de sostenibilidad urbana, analizándolas y valorando su aportación para el análisis de barrios en términos de obsolescencia. La segunda parte presenta el enfoque ecosistémico, analizando las ventajas que supone la adopción de esta aproximación. En tercer lugar se presenta la metodología para la definición de tipologías o familias de barrios en Andalucía. Las medidas asociadas a los diagnósticos se definen como terapias urbanas y conforman el cuarto apartado. Finalmente se aborda la creación de un protocolo de actuación en barriadas para evaluar la sostenibilidad y aplicar las terapias correspondientes. Este protocolo permite realizar valoraciones precisas de la obsolescencia del mismo y definir las estrategias correctas a desarrollar para su mejora.

Palabras clave: *Urbanismo sostenible; ciudad sostenible; obsolescencia urbana; indicadores de sostenibilidad urbana.*

Área temática: *Actuaciones sostenibles del espacio urbano*

1. Introducción

En la actualidad, nuestras ciudades requieren una atención especial para mejorar su resiliencia frente a un escenario de cambio climático global. Esta afirmación no es banal, sin embargo no es quizás el único requerimiento a contemplar, ya que la realidad urbana actual exige igualmente solucionar problemáticas ya existentes en los barrios. La presente investigación persigue desarrollar las herramientas oportunas que permitan realizar un diagnóstico correcto de las

problemáticas actuales de los barrios andaluces y proponer soluciones y estrategias concretas que puedan, en primer lugar, mejorarlas, y en segundo lugar, mantener las condiciones de calidad de vida en el tiempo, previendo el agravamiento de los problemas de obsolescencia detectados.

El proyecto de investigación EUObs, 'Ecobarrios versus rehabilitación de barriadas, Proyecto de mejora de barriadas obsoletas en términos de sostenibilidad', está financiado por la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo de la Junta de Andalucía. Está siendo desarrollado por un consorcio de socios académicos: Grupo de Investigación Métodos de Análisis Socioeconómico de la Universidad de Málaga, Grupo de Investigación Laboratorio de Urbanismo y Ordenación del territorio de la Universidad de Granada, Grupo de Investigación In-gentes, Investigación en Generación de territorios, de la Universidad de Sevilla y Fundación y Centro Tecnológico HABITEC y coordinado por ésta última.

El proyecto EUObs parte de la identificación de situaciones de obsolescencia urbana en Andalucía, con el objetivo de desarrollar una herramienta que ayude a los agentes implicados (técnicos, agentes sociales, políticos, etc.) a tomar decisiones y jerarquizar las posibles acciones a desarrollar en relación con la eficiencia y urgencia de las mismas o con los costos y beneficios que supondrá para la ciudad y sus habitantes. Además permitirá monitorizar y valorar las consecuencias de las medidas adoptadas y corroborarlas con la percepción de los ciudadanos.

La primera fase del proyecto, ya concluida, incluye la revisión del estado del arte en materia de indicadores de sostenibilidad, y tiene como objetivo permitirnos valorar la estrategia a seguir para la evaluación de la obsolescencia de barrios basada en indicadores.

Este enfoque permite definir una serie de familias de barrios con problemáticas semejantes en términos de obsolescencia y con características semejantes dentro del marco de Andalucía a los que pueden aplicarse estrategias semejantes para su mejora. Estas mejoras son definidas por el proyecto como terapias urbanas y vienen desarrolladas a partir de un estudio exhaustivo del estado del arte de acciones urbanas realizadas previamente y cuyos resultados y mejoras pueden ser medidos y comprobados.

Por otro lado, para asegurar que las mejoras propuestas permitirán mantener en el tiempo las condiciones de calidad de vida en los barrios, es decir, se enfocan dentro de un marco de sostenibilidad del sistema urbano, el proyecto trabaja desde la definición de un enfoque socioecosistémico que permite, mediante la valoración de los servicios que provee cada barrio

a sus ciudadanos, medir cuál es su grado de obsolescencia y sobre todo cuáles son las cuestiones más relevantes que necesita mejorar y por tanto qué estrategias de mejora se podrían realizar.

La investigación desarrolla las siguientes acciones:

- Definición de indicadores urbanos e índices de referencia que permitan diagnosticar la obsolescencia en barrios a través de la selección de parámetros de sostenibilidad y resiliencia urbana.
- Descripción de medidas urbanas posibles encaminadas a mejorar los diagnósticos de obsolescencia, con medición del impacto en el ámbito económico, social y medioambiental y valoración de los servicios socio-ecosistémicos producidos por las medidas estudiadas.
- Evaluación de las oportunidades de extrapolación directa a otras situaciones en Andalucía así como los necesarios ajustes a realizar para las diferentes situaciones.
- Selección de una muestra urbana donde se estudiará del protocolo de diagnóstico generado y así como las medidas de mejora urbana planteadas. La selección de la muestra se generará mediante técnicas de estadística que posibilitarán la extrapolación a otras localizaciones de Andalucía.

Las conclusiones esperadas para el proyecto son el desarrollo de distintas herramientas que ayuden a las autoridades a tomar decisiones justificadas, efectivas y financiables para la mejora de los barrios por medio de procesos participativos.

2. Indicadores de sostenibilidad. Hacia un Modelo Ecosistémico

Detrás de cada propuesta de indicadores se encuentra una determinada conceptualización del desarrollo sostenible. Todo proceso de medida y evaluación de la sostenibilidad ha de guiarse por una visión operativa del desarrollo sostenible basada en unos objetivos muy claros, sobre la base de un enfoque multidimensional. Su finalidad es indicar si las actividades humanas, el uso de recursos naturales o determinadas funciones ambientales pueden considerarse “sostenibles” de acuerdo a algún criterio *ad hoc*, claramente sesgado hacia los valores básicos de la sociedad actual. En definitiva, estas medidas evalúan la brecha existente entre el desarrollo actual y aquel definido como sostenible.

Al realizar una aproximación científica al desarrollo sostenible, resulta abrumador comprobar la abundante y dispersa bibliografía existente, reflejo sin duda de la multidimensionalidad arriba

citada, lo que dificulta su análisis desde disciplinas científicas consideradas de forma aislada, así como la clasificación exhaustiva de los enfoques y metodologías de evaluación.

Entre las definiciones de sostenibilidad urbana destaca la de ICLEI (1994): “aquel desarrollo que ofrece los servicios ambientales, sociales y económicos básicos a todos los miembros de una comunidad sin poner en peligro la viabilidad de los sistemas naturales, construidos y sociales de los que depende la oferta de esos servicios”. Así, los niveles de calidad de vida se asientan sobre una base sólida de equipamientos y dotaciones de bienes y servicios, características del medio urbano. Se dejan a un lado otras manifestaciones subjetivas y ambientales que de forma importante inciden en la calidad de vida urbana y por tanto en la calidad de su desarrollo².

No obstante, consideramos que las cuestiones más importantes y no evaluadas convenientemente en la actualidad por las aproximaciones de la sostenibilidad débil realizadas por las Agendas 21 locales son las derivadas del análisis agregado del impacto urbano y la repercusión marginal de cada ciudad. No se pueda considerar que la agregación de situaciones sostenibles locales desemboque necesariamente en la sostenibilidad global. Por otro lado, derivado de la discontinuidad de los impactos ecológicos, en numerosas ocasiones se consideran como buenas prácticas ejemplos locales que mantienen su entorno protegido a costa de importar los recursos naturales y energéticos de áreas cada vez más lejanas.

Los modelos ecológicos de sostenibilidad local más conocidos parten de la consideración del concepto de huella ecológica urbana. La pauta general de desarrollo seguida por la mayoría de las ciudades consiste en actuar como si los niveles de capital natural (recursos, calidad de los ecosistemas, etc.) fueran ilimitados, es decir, considerando que la capacidad de carga del planeta es infinitamente flexible. En definitiva, los asentamientos urbanos usan capital natural o ambiental de diversas partes del mundo, exportando a lugares lejanos sus residuos y la escasez futura de recursos. La huella ecológica es la estimación de esa demanda de capital natural, agregando las áreas ecológicas donde quiera que estén localizadas de forma discontinua.

La sostenibilidad ecológica se traduce en la restauración, mantenimiento, estimulación y cierre de los flujos o cadenas existentes entre el sistema urbano y el ecosistema global. La capacidad de carga de los ecosistemas urbanos depende del comportamiento de sus habitantes (ritmos de producción, hábitos de residencia, movilidad y consumo) y del equilibrio territorial entre la estructura urbana y la natural distribuida a modo de mosaico en el área (parques periurbanos, corredores verdes, lagos, etc.).

Las ciudades y comunidades necesitan nuevos instrumentos de planificación que, desde una

² No obstante, el enunciado de ICLEI plantea implícitamente la condicionante de que el crecimiento urbano no comprometa los sistemas naturales soporte de los servicios, por lo que podríamos considerarla una restricción propia de la sostenibilidad fuerte, al suponer el mantenimiento del capital natural insustituible para producir servicios urbanos.

perspectiva integradora de las dimensiones urbanística, económica, social y ambiental, permitan orientar las pautas actuales hacia el desarrollo sostenible. Ya han transcurrido más de veinte años desde la creación del instrumento Agenda 21 y el fenómeno urbano sigue siendo importante en términos de ganancias de población y de responsabilidad en los problemas ecológicos globales. No obstante, las ciudades siguen siendo las grandes desconocidas en términos de sostenibilidad. Resulta fundamental identificar los asentamientos humanos como sistemas complejos caracterizados por continuos procesos de cambio y en co-evolución con los ecosistemas cercanos y también globales.

3. Familias de barrios en Andalucía

Los barrios de Andalucía conforman un conjunto de relaciones urbanas con sus vecinos y sus territorios. Al mismo tiempo, estas estructuras urbanas y sociales tienen un contexto histórico y urbanístico concreto dentro de la historia del urbanismo de Andalucía, formando parte en muchas ocasiones, de proyectos desarrollados por planes estatales o autonómicos de vivienda, para atender necesidades sociales.

En la búsqueda de un diagnóstico útil, flexible y dinámico en el tiempo, de la situación de los barrios de Andalucía en torno a la sostenibilidad urbana y la calidad de vida de los mismos, se ha desarrollado una herramienta que pretende conocer situaciones concretas que son sintomáticas del estado de cada barrio. Para ello se ha realizado una clasificación de estas cuestiones en torno a un conjunto de siete temas fundamentales de la sostenibilidad urbana a escala de barrio, fruto del análisis de las herramientas de medición de la sostenibilidad urbana a dicha escala, que existen actualmente en el ámbito internacional y nacional, siendo los temas elegidos los siguientes: 1. Recursos; 2. Movilidad; 3. Sociedad; 4. Economía; 5. Geografía; 6. Diseño urbano y 7. Innovación.

Para poder describir cada uno de los barrios es necesario responder a las cuestiones fundamentales planteadas en cada uno de los temas anteriormente descritos. Para ello, se han diseñado un conjunto de atributos e indicadores que recurren a tres tipos de fuentes fundamentales: datos e información contenida en las bases de datos oficiales de administraciones; información de carácter subjetivo obtenidas a partir de la percepción ciudadana del barrio o a través de representantes sociales del mismo, fruto de las respuestas obtenidas a partir de una encuesta diseñada a tal efecto; y finalmente, lectura de la geometría de la ciudad a partir de datos espaciales procedentes de las infraestructuras de datos oficiales y servicios de similar carácter.

Uno de los principales objetivos planteados a partir del uso de la herramienta de sostenibilidad y el conjunto de atributos e indicadores diseñados cubriendo la estructura temática indicada es

la de obtener un conjunto de familias de barrios de Andalucía. Con este término, nos referimos a unos conjuntos de barrios que tienen unas características comunes que les representan de manera fundamental, a la vez que cada barrio mantiene otras de carácter singular. A partir de aquí surgen tres cuestiones transcendentales:

1. Cuál es el número de familias más adecuado para representar la diversidad andaluza.
2. Cuál es la dimensión física real de la entidad Barrio. Qué es un barrio para este proyecto de investigación.
3. Qué metodología y qué técnica de análisis puede resultar más adecuada para definir estas familias de barrios.

La metodología diseñada se basa en la utilización de cartografías relacionales a partir del cálculo estadístico mediante mapas auto-organizados (SOM³) que nos permiten contemplar las posiciones que ocupa cada unidad estudiada, el recinto al que cada una pertenece y la intensidad de cada uno de los atributos estudiado. El dilema de la delimitación física del barrio se ha resuelto provisionalmente equiparándolo a la delimitación estadística de sección censal, que luego reagruparemos según afinidad entre unas y otras secciones en nuevas entidades que denominamos *pre-barrios*.

En cuanto al número de familias hay que considerar el factor de *tamaño del mapa* el cual representa el nº de grupos (familias) que tenemos a priori. En la terminología SOM se denominan neuronas. Al no saber el nº de familias finales, optamos por elegir tamaños de mapas grandes (con muchas neuronas a priori) para después reagruparlas en 10, 20 y 40 familias finales. A continuación representamos geográficamente las categorías de familias de barrios de Andalucía para los modelos de 10, 20 y 40 barrios, observando que se definen agregaciones interesantes entre barrios (o secciones censales), como muestran las cartografías de los distintos modelos de familias.

³ Self Organiced Maps

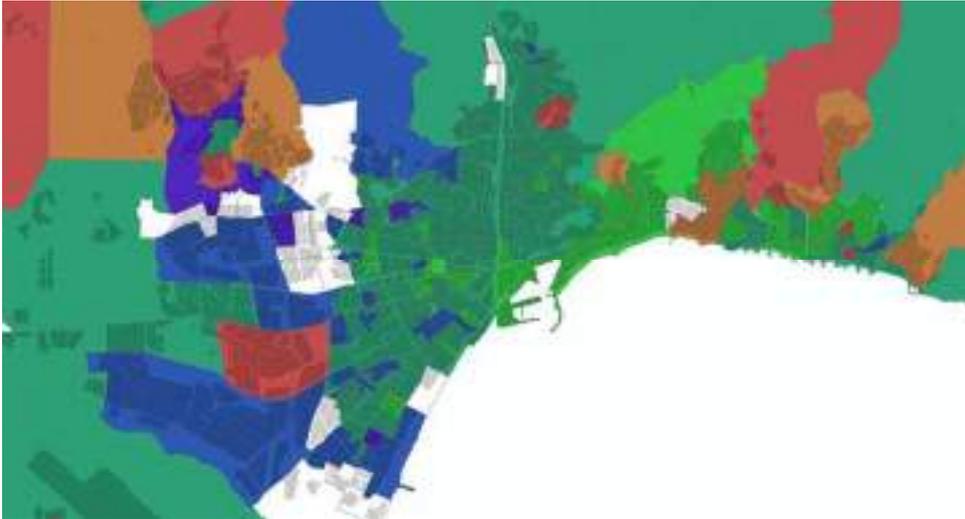


Figura 1. Málaga (Modelo 10 familias)

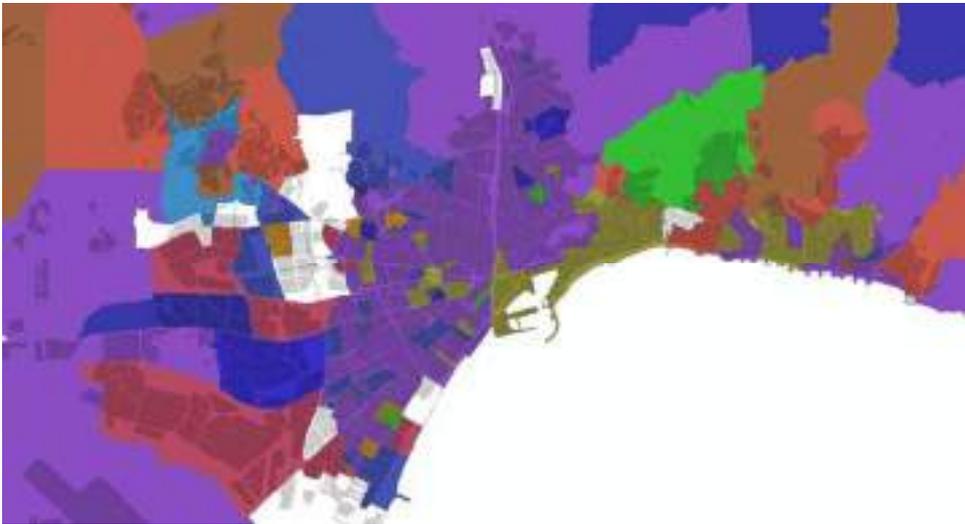


Figura 2. Málaga (Modelo 20 familias)

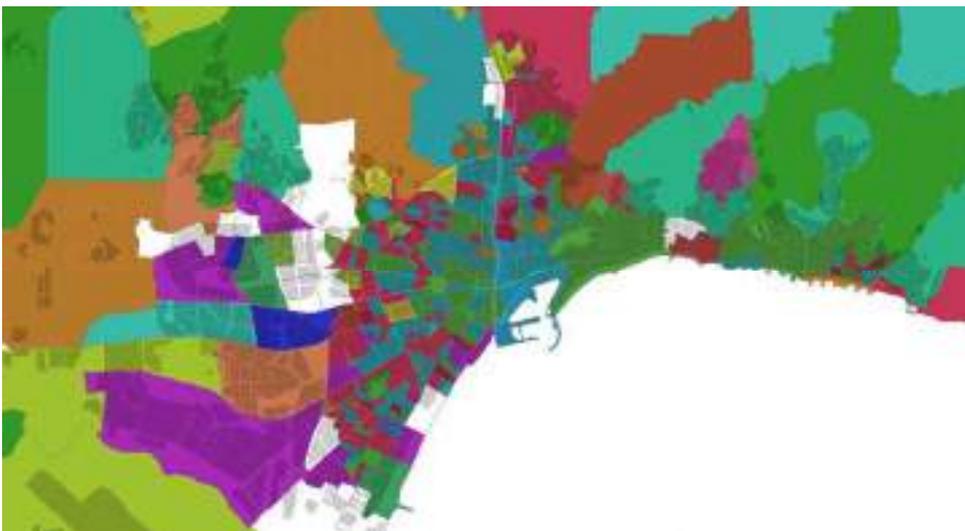


Figura 3. Málaga (Modelo 40 familias).

Para una mejor caracterización de estas familias, obtuvimos las variables o atributos más relevantes en el entrenamiento y también generamos los gráficos de cajas y bigotes (*box plots*) para cada familia, los cuales son gráficos que suministran información sobre los valores mínimo y máximo, y sobre la existencia de valores atípicos y la simetría de la distribución.

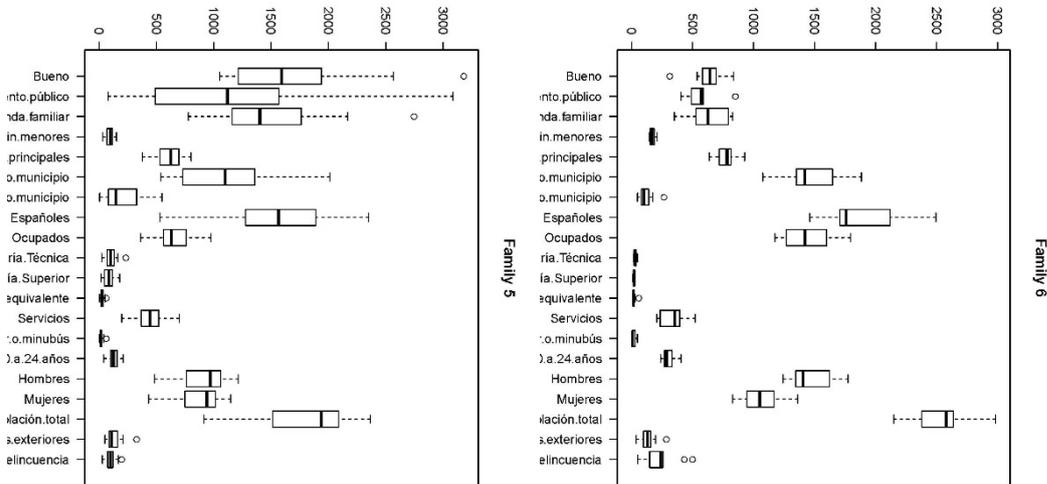


Figura 4. Valores de las variables representativas para Familias 5 y 6 (Modelo 20 familias).

Finalmente, se puede observar la representatividad de la entidad barrio y sus características de sostenibilidad/obsolescencia en distintas escalas. No se trata únicamente de establecer diálogos entre las escalas regional, urbana y barrial, sino que el barrio pueda observarse desde distintas perspectivas y modos de agrupamiento:

1. Barrial: El barrio se observa desde dentro, como un conjunto de entidades espaciales o formales y otras sociales. A su vez, se puede contemplar las relaciones de borde o gradientes de borde con respecto a barrios vecinos o entorno paisajístico adyacente.
2. Urbano: Como conjunto de barrios en el continuo urbano e una ciudad o área metropolitana (también en otros tipos de núcleos urbanos) que se ubican en distintas posiciones con respecto a la geografía paisaje, en la estructura de la ciudad.
3. Subregional. Barrios que forman parte de un conjunto de núcleos urbanos agregados o hermanados debido a razones de tipo económico, sociológico, paisajístico o productivo (valle medio del Guadalquivir, invernaderos de Almería, Costa del Sol, Bahía de Cádiz, Costa Tropical de Granada,...).
4. Regional: Andalucía como un conjunto de barrios asociados a secciones censales debidamente clasificadas que representan el territorio a partir de las formas de habitar próximas a cada entorno. En la imagen se pueden observar como unos tipos de familias se concentran en las zonas serranas y otras en los valles fluviales y líneas de costa.

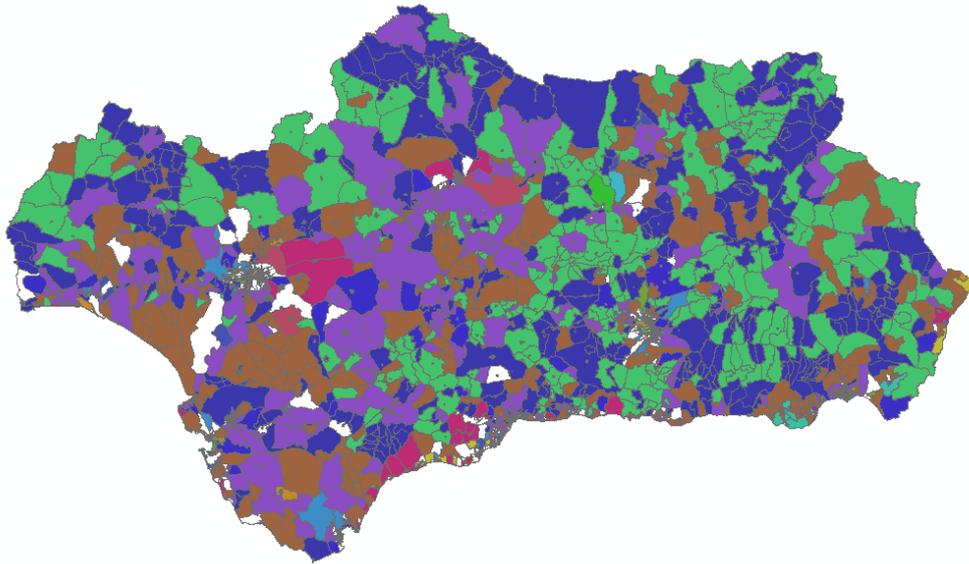


Figura 5. Familias de barrios de Andalucía (Modelo 20 familias)

El concepto de familia diseñado en la investigación atiende a diferentes modelos de sostenibilidad y calidad de vida de los barrios de Andalucía, pudiendo representar sus valores comunes y fortalezas sin perder la descripción de sus singularidades y especificidades que son también definidas y puestas en medida.

4. Terapias urbanas para la construcción de barrios y ciudades inteligentes

Bajo la situación actual de incertidumbre climática en nuestro planeta donde los humanos producimos altas emisiones de GEI a la atmósfera y dentro del contexto actual de austeridad en el que se encuentra el continente europeo, parece tan urgente como necesario proponer respuestas que sean eficientes y eficaces para resolver los retos contemporáneos a los que se enfrentan nuestras ciudades. Sin embargo, para avanzar hacia la sostenibilidad urbana el concepto de la *eficiencia*, como *la capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un efecto determinado* o de *eficacia* como *la capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera* (RAE,2015) no parecen ser suficientes si no se abordan desde un enfoque integral. En ese sentido, existen acciones eficaces y eficientes para resolver ciertos problemas urbanos que en muchos casos generan nuevos problemas ecosistémicos por no haber estudiado la solución desde toda su complejidad. Bajo este escenario, es de una gran responsabilidad proponer mejoras urbanas que atiendan a los retos actuales analizando el proceso desde respuestas sumatorias y no causantes de mayor entropía. Por tanto, el enfoque integral desde el cual el grupo de investigación In-gentes pretende aproximarse a la presente investigación se asienta en los cimientos de la sostenibilidad y el patrimonio como estrategias compatibles mediante las

cuales entendemos es posible acometer las nuevas emergencias contemporáneas a las que se enfrentan las ciudades y los barrios hoy en día. (Fernández-Valderrama Aparicio.L, 2013).

El objetivo de la investigación es plantear propuestas de mejoras para los barrios de la comunidad autónoma de Andalucía, sin embargo nuestra escala de trabajo será la de la ciudad en su conjunto, entendiendo que el análisis, el diagnóstico y las respuestas -terapias de mejora para los barrios- deben abordarse desde esta perspectiva, puesto que la regeneración urbana de un barrio será próspera y resiliente en la medida en la que sea capaz de integrarse en el conjunto "ciudad"-en la que se enclava (Mendoza Muro.M.S, 2010).

Para ello, la escala de esta investigación aborda la ciudad en su conjunto, siendo en la escala de barrio donde se acota el detalle. Este acotado se está realizando a través de dos procedimientos complementarios y entrecruzados para su contrastación posterior.

- El primero consiste en la recopilación, ordenación y análisis de la información objetiva disponible por distritos censales sobre componentes de soporte, provisión y regulación SSE. (Fuentes: Catastro, Censo de población y viviendas, DERA, REDIAM, Atlas de vulnerabilidad urbana, GU, CNAE, openstreetmap, IECA, Google, AECID, etc).

- El segundo se basa en la toma de datos perceptivos de la población que en forma de cuestionario ha sido diseñado para obtener respuesta a los datos inexistentes de forma objetiva. Este cuestionario se va a realizar en una muestra de la ciudad obtenida mediante método estadístico con el objetivo de que su resultado permita desarrollar el análisis del conjunto de la ciudad, desde el estudio de detalle de los barrios.

Para unos buenos resultados en esta primera fase se ha decidido centrar la investigación en los barrios urbanos que componen las doce ciudades de más de 100.000 habitantes dentro del territorio andaluz, lo que conforma a un total de 3.008.546 habitantes directos en estas doce ciudades que viene a ser el 35% de la población de Andalucía (total= 8.402.305).

Según datos de 2014 y ordenadas por número de habitantes las doce ciudades del estudio son las ocho capitales de provincia más Jerez, Marbella, Dos Hermanas y Algeciras.

De forma indirecta entendemos que la aplicación de este estudio puede influir en el aumento de la calidad de vida del total de la comunidad autónoma e incluso del territorio periférico, puesto que es en estas ciudades donde se produce mayor entropía y un mayor contraste de desigualdad social. Sin embargo, con la investigación se pretende generar una metodología o protocolo aplicable igualmente a las ciudades medias de menos de 100.000 habitantes.

Para proponer mejoras potenciales a contextos de obsolescencia urbana en barrios de Andalucía estimamos fundamental estudiar el estado de la cuestión en el ámbito teórico pero también en el ámbito real -experimental-. Para ello hemos elaborado un estado de la cuestión sobre

programas/planes teóricos y proyectos reales que abordan la temática de la Regeneración Urbana Integrada, tanto en el ámbito internacional como el nacional. En este primer análisis hemos producido una base de datos de proyectos, artículos, programas, investigaciones científicas, etc. que nos ha permitido comprender el ámbito holístico en el que se cimienta el enfoque de la Regeneración Urbana Integral así como la complejidad de gestión y eficacia que tal perspectiva conlleva.

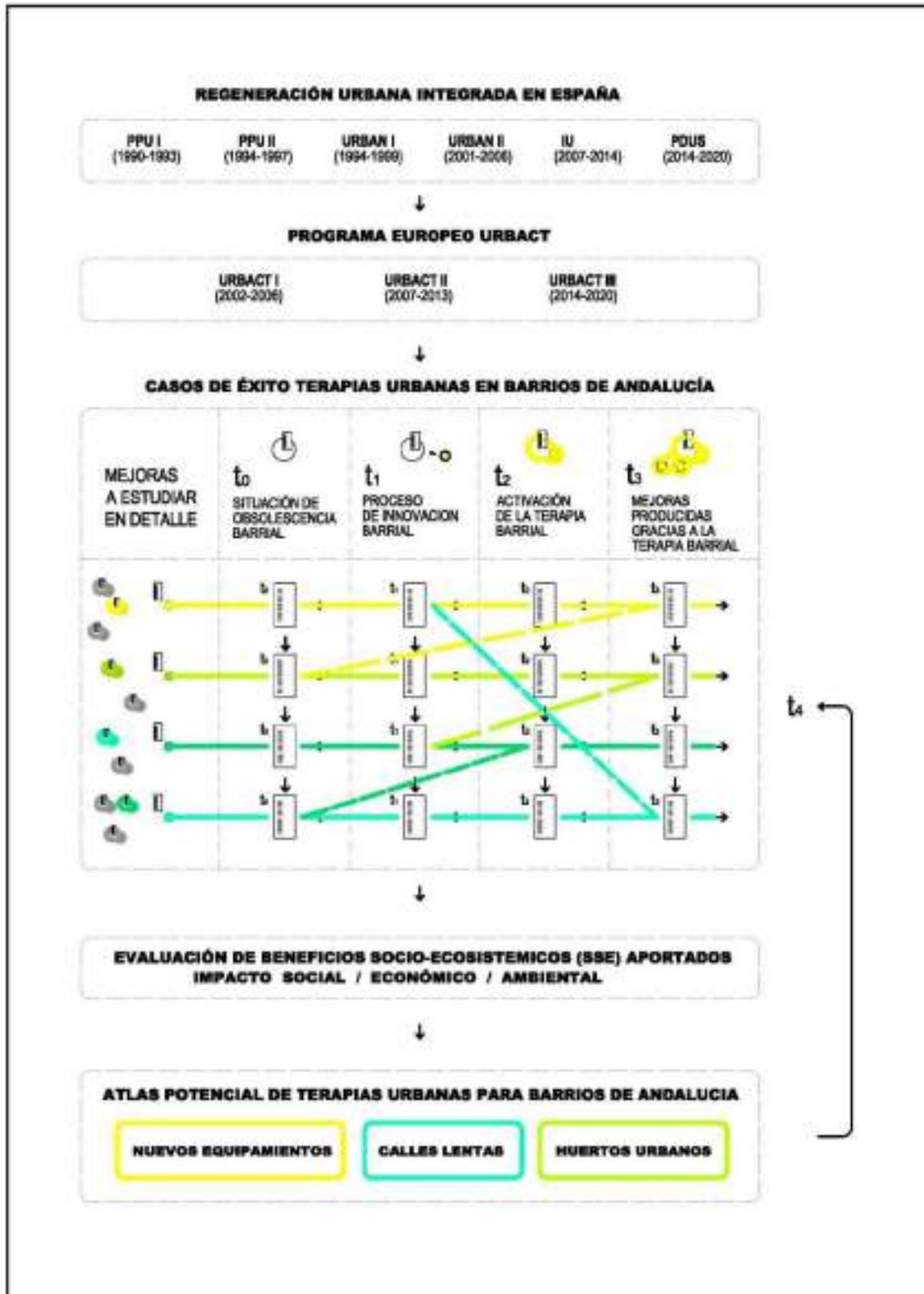
En una segunda fase hemos seleccionado para su estudio en detalle, tres experiencias reales que se están consolidando, gracias a su trayectoria, como casos de éxito de regeneración urbana en barrios del contexto andaluz. A estas tres experiencias y estrategias de mejora las hemos denominado “terapias urbanas”, con el fin de aprender del significado que tal concepto adquiere en el campo de la medicina -tratamiento para la curación de patologías o enfermedades en los seres vivos- (Lovelock, 1993). Como veremos, las tácticas escogidas se conforman dentro de perspectivas integrales. Según el informe Metropolis 2008 de Comisiones: *“un enfoque integral constituye una reacción a las políticas urbanas basadas únicamente en el determinismo físico o en algún aspecto aislado social o económico. La renovación integral combina simultáneamente los tres pilares más importantes de la renovación urbana, esto es, la renovación física, social y económica e incluye, en la medida de lo posible, a todos los actores que se vinculen directa o indirectamente al barrio”* (Metrópolis, 2008). Desde esa aproximación, analizar varios casos de éxito donde el impacto se da en profundidad en los tres niveles (social, económico y medioambiental) dará pistas para avanzar hacia protocolos de implementación en barrios andaluces con necesidades y/o potencialidades urbanas y/o territoriales semejantes. El objetivo es ese sentido es aspirar a hacer germinar un mayor número de escenarios de sostenibilidad en nuestras ciudades tratando de evitar hipotecas a futuro y actuando en la micro escala de barrio. Dentro del marco -horizonte 2020- como objetivo último de la investigación planteamos diseñar una herramienta que permita planificar a corto-medio-largo plazo la toma de decisiones estratégicas en barrios de Andalucía con problemas de obsolescencia. Mediante el análisis y evaluación de los datos recabados en las dos primeras fases así como con las cartografías generadas con plataforma SIG se podrá visualizar la pertinencia que tienen las terapias estudiadas para ser propuestas en el territorio andaluz. Con la creación de un “Atlas potencial de mejoras barriales para Andalucía” saldrán a la luz lugares y barrios potenciales de Andalucía en los que entendemos puede ser oportuno abrir procesos de gestión para la aplicación de las mismas que, habiendo tenido éxito en determinados contextos, pueden ser estratégicas y beneficiosas para el socio-ecosistema de barrios y ciudades, sin un alto coste económico aunque sí requiriendo de la responsabilidad tanto de las instituciones como de la ciudadanía. En ese sentido, entendemos el concepto de “Smart city” o ciudad inteligente como aquella en la cual

se integran una buena gestión urbana con la implicación y el cuidado por parte de la ciudadanía y de las instituciones tanto de los inmuebles como del espacio público.

En el afán por proporcionar investigaciones innovadoras que persigan mejorar la calidad de vida de las personas a través del espacio urbano, en concreto los espacios de obsolescencias físicas y sociales de los barrios en las ciudades andaluzas, se presenta el análisis de mejoras integrales de los casos prácticos llevados a cabo. A través de todas estas mejoras, se seleccionan lo que hemos llamado *terapia* (tres en este caso) como beneficios puntuales que repercuten de manera integral en el conjunto de la ciudad.

El análisis en profundidad de estas tres *terapias* ha permitido crear una metodología de investigación basada en datos primarios, generación de mapas SIG, minería de datos, etc. que permite por un lado, aumentar los análisis de todas las *terapias* que se encuentran incluidas en las mejoras integrales, y por otro lado, visualizar un mapa potencial de barrios en Andalucía donde estas mejoras se puedan aplicar con el objetivo de incidir de manera directa en el beneficio de la vida de los ciudadanos.

Figura 6. Proceso de la investigación sobre Terapias urbanas para la construcción de barrios y ciudades inteligentes en contextos de obsolescencia barrial



5. Objetivo del proyecto EUObs. Protocolo

El objetivo principal del proyecto de investigación aplicada EUObs es el desarrollo de un **protocolo de actuación** que permita discriminar, definir, desarrollar y aplicar los aspectos, criterios, y por último, sistemas aplicables para mejorar las condiciones de habitabilidad y sostenibilidad (social, económica y medioambiental) de los barrios urbanos con síntomas de obsolescencia en las ciudades andaluzas y españolas para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.

Dicho protocolo está actualmente en desarrollo, sin embargo ya se han definido la mayor parte de las fases que deberá incluir. Este protocolo deberá servir para que las diferentes instituciones gubernamentales puedan abordar la mejora de los barrios en términos de sostenibilidad con lo que debe constituirse como una herramienta útil y ágil para ello.

Las fases actualmente definidas para este protocolo son:

- Análisis de la situación del barrio en términos de obsolescencia mediante los indicadores definidos en el **índice de obsolescencia**. Determinación de servicios ecosistémicos deficitarios.
- Determinación de la **opinión ciudadana** respecto a las necesidades del barrio mediante encuestas, mesas redondas y de trabajo.
- Definición de las **problemáticas prioritarias** a trabajar con base en el análisis objetivo realizado y la perspectiva ciudadana recogida en las encuestas.
- Definición de **agentes que intervienen** en los procesos vinculados a las problemáticas prioritarias.
- Determinación de la **familia de barrios** a la que pertenece el caso de estudio en función de sus características y problemáticas prioritarias.
- Determinación de **estrategias generales** vinculadas a los problemas prioritarios detectados para posteriormente poder definir las terapias utilizables.
- Definición de las **terapias urbanas utilizables** en función de la familia a la que pertenece el barrio y sus características específicas, problemáticas prioritarias y condiciones de contexto (agentes que intervienen, posibilidad de financiación, etc...)
- Determinación de las **mejoras esperables, costes de la actuación y tiempos de desarrollo**.
- Definición de un **plan de acción** con las conclusiones del proceso de análisis y definición de estrategias.

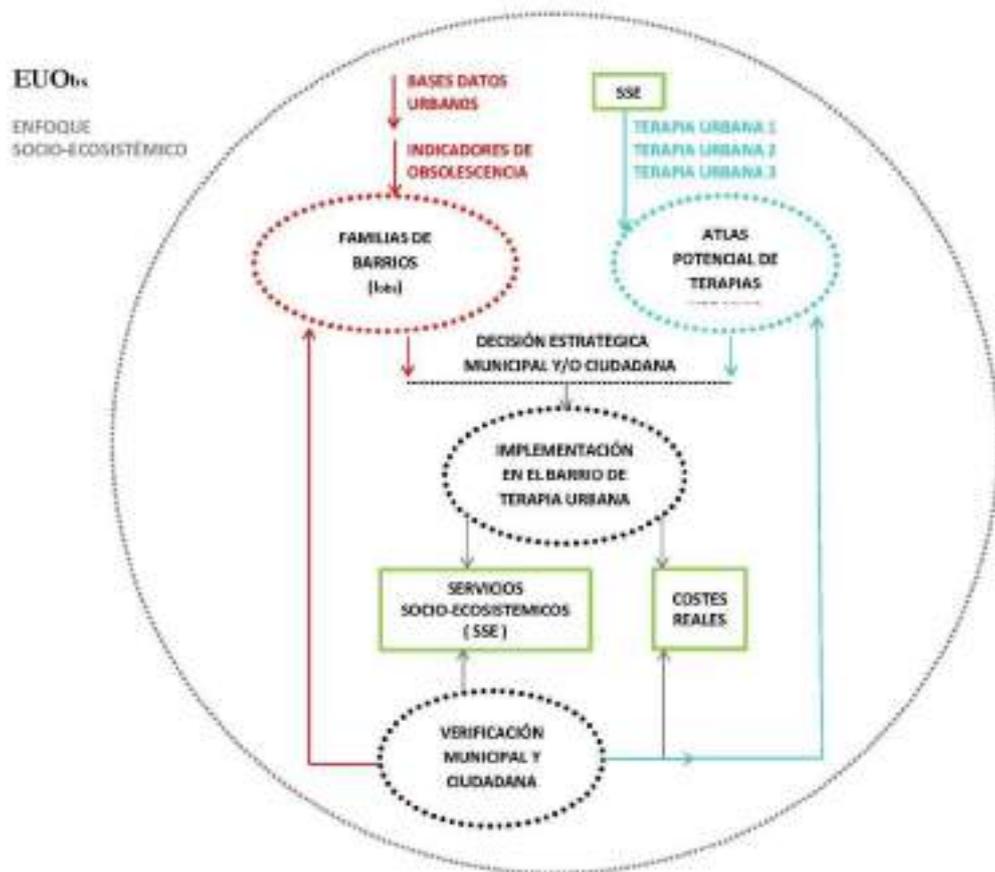


Figura 7. Protocolo establecido en el proyecto EUObs para la mejora de barrios

Para definir las estrategias generales necesarias para la mejora de barrios con problemas de obsolescencia se ha desarrollado el siguiente proceso metodológico.

Inicialmente se han definido los servicios socioecosistémicos que han de proveer los barrios al ciudadano para asegurar su calidad de vida en el tiempo.

Éstos servicios socioecosistémicos se valoran y miden mediante indicadores específicos previamente definidos en el índice de obsolescencia y están vinculados igualmente a una serie de necesidades a cubrir definidas por el ciudadano en su vida cotidiana. Cuando relacionamos los indicadores con las necesidades de los ciudadanos somos capaces de detectar una serie de **mejoras genéricas o tácticas** para abordar las problemáticas, que pueden llegar a ser necesarias en los barrios y que se pueden resumir vinculadas a diversos ámbitos:

- Mejoras socio-culturales
- Mejoras del metabolismo urbano
- Mejora de equipamientos
- Mejora en la diversidad de actividades
- Mejora en la movilidad – accesibilidad
- Mejora en la conservación- equilibrio del ecosistema soporte
- Mejora en el fomento de la producción local
- Mejora en el diseño bioclimático de la edificación y el espacio urbano.

Estas mejoras están relacionadas con unos niveles de gestión definidos que implican en mayor o menor medida a diversos actores y que son: Gestión social, Gestión del equilibrio metabólico (energía, materiales, agua) y la Gestión urbanística.

Estas mejoras, a su vez, tras realizar un análisis exhaustivo de buenas prácticas en regeneración urbana y un análisis de estrategias para la mejora de la sostenibilidad tanto a nivel urbano como de edificación según el conocimiento científico ya consolidado en la materia, podemos resumir que definen las siguientes estrategias generales de actuación para la mejora de la habitabilidad y la calidad de vida en barrios:

- Estrategias de integración social
- Gestión de ciclos naturales
- Mixtura de usos
- Movilidad alternativa
- Naturación urbana
- Participación ciudadana
- Rehabilitación bioclimática

A partir de estas estrategias se definen las posibles terapias urbanas a comprobar y consolidar para la generación del Atlas de Terapias Urbanas.

Referencias

- Castro Bonaño, J.M. (2004): Indicadores de desarrollo sostenible urbano. Una aplicación para Andalucía. Instituto de Estadística de Andalucía. Sevilla.

- Fernández-Valderrama Aparicio, L. Nuevas emergencias contemporáneas para la construcción de la ciudad y el territorio. Urbimetría. Revista Boliviana de Estudios del Hábitat. Vol I, Nº1. 2013. (págs. 64-78)
- ICLEI (1994): *Toward Sustainable Cities and Towns*. Report of the First European Conference on Sustainable cities and towns. Aalborg, May 1994.
- Informe METROPOLIS 2008. C3 Regeneración integral de barrios. www.metropolis.org
- Lovelock, J.E. Las edades de Gaia: una biografía de nuestro planeta vivo. Barcelona Tusquets, 1993
- Mendoza Muro, M.S. Indicadores urbanos: una herramienta dinámica. Revista Ciudad viva, nº5. (págs. 9-12)

Correspondencia (Para más información contacte con):

Nombre y Apellido: María López de Asiain Alberich

Teléfono: +340607456525

E-mail: mlasiain@yahoo.com, mlopez@cthabitec.com