



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

# Diseño de elementos urbanos: Productos para la Smart City

<b>Apellidos, nombre</b>	Puyuelo Cazorla, Marina <sup>1</sup> (mapuca@ega.upv.es) Merino Sanjuán, Lola <sup>2</sup> (mamesan@ega.upv.es)
<b>Departamento</b>	Expresión Gráfica Arquitectónica
<b>Centro</b>	Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño



## Resumen de las ideas clave

Este artículo presenta y desarrolla el tema de los elementos urbanos en el contexto de las *Smart Cities* aportando algunos aspectos útiles para el diseño y la innovación de estos productos de uso público. Este concepto de ciudad inteligente integra múltiples propuestas que se caracterizan por un enfoque innovador que, apuesta decididamente por la sostenibilidad, el uso de tecnologías y la participación ciudadana.

En primer término, se exponen los aspectos que caracterizan esta idea de gestión del espacio público y su relación con el diseño de elementos urbanos mostrando algunas de las primeras aportaciones relacionadas con los productos de uso, entendiendo este equipamiento en un sentido amplio y actual. Se tratan brevemente los cambios derivados del desarrollo tecnológico y las exigencias medio ambientales a las que deben responder estos nuevos elementos de uso público y en concreto, el potencial y las oportunidades de la constante conectividad para conseguir productos más eficientes, mejor adaptados a las necesidades del entorno, el control del consumo energético y una mayor respuesta al ciudadano. Se destacan las áreas más relacionadas con el **diseño de producto** que precisan de la visión del proyectista para la **implementación de tecnologías y el aumento de la accesibilidad**.

En segundo lugar, se muestran ejemplos de estas nuevas propuestas de diseño instaladas en el entorno urbano, proporcionando nuevos servicios de uso público, tales como información en tiempo real, conectividad, autonomía energética y mejor adaptación a las necesidades actuales. Para finalizar, se incluye alguna experiencia piloto.

El objetivo de este artículo es ofrecer información sobre los elementos de mobiliario urbano que son parte singular de la aportación de la *Smart City*, observando los requisitos y las características comunes de su diseño y su evolución con respecto a sus antecedentes. Este artículo cumple los requisitos de extensión y simplicidad de un objeto de aprendizaje presentando de modo resumido y operativo los siguientes temas:

<b>Diseño de elementos urbanos: Productos para la Smart City</b>
Introducción. Diseño de productos e instalaciones de uso público.
El concepto de <i>Smart City</i> y los equipamientos urbanos.
Accesibilidad y participación social en las <i>Smart Cities</i> .
Ejemplos de diseño de elementos urbanos e instalaciones.

Tabla 1. Áreas que se presentan en este Objeto de Aprendizaje

## 1 Introducción:

La implementación de distintas técnicas y tecnologías son aspectos determinantes para el diseño en todas sus aplicaciones. En el contexto de la ciudad, la *Smart City*, propone



una ciudad que tome como objetivo mejorar la calidad de vida de los ciudadanos integrando el uso de distintas tecnologías de comunicación, el uso de datos y sensores, para conseguir un lugar más saludable, eficiente y sostenible.

El concepto de *Smart City* no solo apunta a la aplicación de tecnologías en las cuestiones energéticas y medioambientales, sino también en lo económico, ahorrando y optimizando recursos públicos e infraestructuras, y en lo que se refiere a la sociedad, favoreciendo una participación directa y activa de las personas en las decisiones que les afectan y la mejora de los servicios que se les ofrecen. La ciudad inteligente debe estar pensada para todos los ciudadanos incluyendo a aquellos que tienen ciertas limitaciones funcionales, o aquellos que se encuentran más desprotegidos y son vulnerables.

En las últimas décadas se han incrementado múltiples sistemas automatizados para mejorar la calidad de vida en las ciudades, poniendo en valor la habitabilidad, los espacios verdes, el diseño de los elementos de uso público, etc. La ciudad constituye un marco de vivencias y actividad para múltiples grupos de usuarios: ciudadanos, visitantes temporales, colectivos de diferentes edades e intereses, individuos con necesidades especiales... que ha de proporcionar un ambiente agradable, atractivo y seguro. En este contexto, el mobiliario urbano, adquiere un rol relevante para conseguir la usabilidad del espacio público y se enfrenta a nuevas problemáticas y exigencias que a la par, constituyen nuevas oportunidades para el diseño.

Además, estos elementos de uso en el espacio público nos educan en la vida cívica como comunidad, posibilitando nuevas formas de relación con el medio, la convivencia con los demás desde la infancia, el compartir con desconocidos y la participación en el interés común.

En otro orden de cosas, han proliferado materiales inteligentes, dispositivos de bajo coste, productos autosuficientes asequibles y compatibles con tecnologías móviles y sensores que permiten transmitir, controlar y recoger informaciones que auguran un importante futuro en áreas diversas como son la enseñanza, la ecología, el consumo, la salud y la cultura en general (Giménez et al. 2015).

Cualquier estudiante como habitante de la ciudad está familiarizado como usuario, con múltiples productos y servicios, por lo que muchas de las cuestiones que se plantean le resultan conocidas, maneja información personal y subjetiva que puede reforzar el aprendizaje que se propone.

El contenido de este artículo es útil para **identificar y conocer los principales factores que relacionan la *Smart City* con el diseño de elementos de uso** para el espacio público. *Este artículo se desarrolla en una estructura del contenido que contempla los siguientes apartados básicos:*

1. Introducción en la que se contextualiza el ámbito del diseño de productos para el entorno y la *Smart City*.
2. Objetivos.
3. El concepto de *Smart City*, principales áreas de actuación y factores clave en el diseño de productos y servicios.
4. Accesibilidad y Diseño Inclusivo en la *Smart City*
5. Aplicaciones: ejemplos de diseño de elementos urbanos e instalaciones de uso público.



## 6. Cierre

## 2 Objetivos

Además de ampliar la cultura sobre el diseño de productos y los equipamientos destinados a los espacios exteriores de uso público, la consulta de este artículo permitirá:

- Identificar las características y áreas de actuación de la Smart City.
- Identificar los productos de uso público y sus aportaciones a este concepto de ciudad.
- Desarrollar criterios de sostenibilidad y accesibilidad para el diseño de elementos urbanos de uso público.
- Observar aplicaciones innovadoras y tendencias en el diseño de productos para la ciudad.

## 3. El concepto de Smart City, áreas de actuación y aspectos clave en el diseño de productos y servicios

Una **Smart City o ciudad inteligente** se define como un **sistema complejo e interconectado que aplica los datos que produce en su funcionamiento diario**, para generar información nueva que se aplica en la gestión de su sostenibilidad y el interés común. **Las ciudades inteligentes promueven entre otras iniciativas los espacios verdes, la accesibilidad e inclusión** de la diversidad, la mejora de **la eficiencia energética, la reducción de las emisiones** de CO<sub>2</sub>, el tratamiento adecuado del agua y los residuos...

En todo ello se integran diferentes **áreas que son interdependientes** que pueden ser **generadoras de innovación: conectividad, transporte, ocio, servicios públicos, participación y ecología**, son las más destacadas. Sin embargo, en muchos casos se destacan como los aspectos más relacionados con este concepto, la creación de un entorno seguro, sostenible en el que se incorpora la tecnología como herramienta clave<sup>1</sup>.

En la práctica, el conjunto de utilidades que integra cada una de estas áreas es amplio y variado y puede estar más o menos vinculado a las personas como usuarias de las mismas. Información en tiempo real de aparcamientos libres o tiempo de espera en la parada de autobús, disponibilidad de elementos de descanso versátiles, trámites electrónicos, manejo directo de un semáforo o transportes compartidos, son servicios que las personas perciben y pueden valorar directamente como usuarios. Otros como el empleo de sensores de movimiento para ahorrar agua y/o luz, sistemas de riego automatizado y/o contenedores inteligentes que indican cuándo han de ser recogidos, parecen relacionarse más con la funcionalidad de los objetos en sí (Imagen 1).

---

<sup>1</sup> MUSA, S. Smart City Roadmap.  
[https://www.academia.edu/21181336/Smart\\_City\\_Roadmap](https://www.academia.edu/21181336/Smart_City_Roadmap)



Imagen 1. Las aproximaciones al concepto de la Smart City son múltiples: ejemplos de accesibilidad, comodidad y sostenibilidad energética. Fuente: Imágenes propias

A la hora de identificar las ciudades más inteligentes se contemplan como prioritarias las políticas medioambientales, la conectividad y sus implicaciones en la relación administración-entorno y el desarrollo social. Se tratan de analizar las distintas áreas involucradas en un **esquema complejo** que recoge desde las **políticas medioambientales** con datos específicos de consumo energético, nivel de contaminación y limpieza del aire y control de todo tipo de vertidos, hasta cuestiones que pueden parecer intangibles como son la **cohesión social y el capital humano**, reflejados en el nivel de convivencia entre personas y la seguridad.

Un lugar destacado lo ocupa la **movilidad y el transporte** ya que afectan directamente a la calidad de vida de los ciudadanos y por eso se valoran detenidamente el sistema de conexiones de uso colectivo y público, junto con todos los servicios integrados que fomentan su uso y accesibilidad.

El uso de **internet y las conexiones** inalámbricas permite el acceso a bases de datos con las que las Administraciones Públicas puedan atender mejor las necesidades del entorno y de los habitantes y gestionar mejor los recursos disponibles.

Existen distintas plataformas que proporcionan rankings sobre la consecución de estos objetivos y la difusión de las mejores prácticas en el mundo (*Cities in Motion Strategies*), comparando las ciudades entre sí. Londres, Nueva York o Tokio lideran el ranking de las mejores *Smart cities* del mundo, destacando por su economía y capital humano, pero sobretodo, por las mejoras que vienen implementando en la seguridad, el medioambiente y la calidad de vida de sus habitantes.

Ahora que sabes todo esto, puedes **identificar distintas aplicaciones de la Smart city que observas en tu ciudad y ver en qué lugar** en <https://citiesinmotion.iese.edu/indicecim/>



## 4. Accesibilidad y Diseño Inclusivo

El modelo de la *Smart City* pone especial interés en la inclusión social y la accesibilidad, tratando de superar cualquier barrera arquitectónica que obstaculice el uso de los servicios, los transportes y el espacio público en sí, asumiendo los principios de pluralidad y equidad en la convivencia cotidiana. Se alienta la incorporación de todas las personas en las actividades ciudadanas y en los entornos de uso colectivo: la cultura, instalaciones deportivas, el ocio o la información.



*Imagen 2. Soluciones de rampas y señalización en el estadio Olímpico de Beijing (China), plataforma salva escaleras en el metro de Tokio (Japón).*

Se cuida para ello que los desplazamientos de las personas con movilidad reducida (P.M.R.) puedan realizarse libremente en condiciones de comodidad y seguridad, así como que los distintos elementos de mobiliario urbano estén a su alcance y visibilidad

Respecto a las personas invidentes, se trata de proporcionar la información sonora y táctil necesaria en los elementos de uso, señalización y apoyo a los mensajes visuales. La incorporación de tecnologías de GPS y Códigos QR amplían la información traduciéndola a mensajes sonoros que favorecen la orientación y la comunicación. La aplicación de la impresión 3D y nuevos materiales como las franjas de pintura foto luminiscente o las pinturas texturizadas son elementos resistentes pueden aportar nuevas soluciones a estas cuestiones. Además, el empleo de dispositivos móviles personales también conectados en tiempo real con otros objetos como semáforos, o sistemas de realidad aumentada, permiten accionar utilidades personalizadas que incrementen la adaptación del entorno a las necesidades de estos grupos de usuarios.

En la misma dirección habilitadora del entorno, para las personas con hipoacusia o sordera, se tratan aspectos como incorporar las tecnologías de bucle magnético para que estos usuarios tengan comunicación directa con sus dispositivos de uso personal en espacios y transportes públicos. Además de incorporan otros tipos de señales visuales que puedan suplir la información requerida.

La implementación de estos desarrollos en el diseño de productos y ambientes hace **necesario el trabajo interdisciplinar** que permita establecer un diálogo estrecho con las personas, las tecnologías y los materiales disponibles más adecuados.





## 5. Diseño de elementos urbanos para la Smart City

Como hemos ido viendo los espacios públicos modernos se plantean desde la flexibilidad de las soluciones y la organización de entornos y elementos versátiles que resulten útiles y accesibles al público en general. Se trata de un contexto en el que se despliegan las actividades al aire libre y la vida social de la colectividad. Entre las dotaciones que más se demandan en la actualidad en el entorno figuran los espacios de esparcimiento, zonas de reunión y estancia al aire libre con conectividad, acceso a wifi, la disponibilidad de puntos de recarga de energía, la seguridad, puntos de información en tiempo real, pantallas conectadas, etc. Otros aspectos relacionados con las infraestructuras urbanas apuntan a la iluminación sostenible, la gestión residuos urbanos, la integración y mantenimiento de zonas verdes a distinta escala, y la implementación de pavimentos sensibles y permeables que aporten recursos energéticos.

Veamos algunos ejemplos ya implementados en la última década.

Las placas solares en las marquesinas de autobús son fuentes energéticas comunes para disponer de conexión a información en tiempo real, iluminación y pantallas de publicidad que hacen más entretenida y segura la espera al transporte. Los conocidos como árboles solares tienen cada vez más presencia en las ciudades, algunos de ellos muestran una unión entre sostenibilidad, arte y tecnología, resolviendo elementos de iluminación eco *friendly* completamente autosuficientes, combinando alguna de las demandas citadas anteriormente. Existen numerosos modelos con funciones que tienen en común el uso de la energía solar, para realizar todas ellas, el uso del color y el movimiento en algunos casos. Los usuarios pueden cargar su teléfono móvil, recibir conexión WiFi, tener sombra o incluso asiento.

Existen también soluciones de iluminación inalámbrica y sistemas de conectividad para el alumbrado público que funcionan con paneles solares independientes de la red eléctrica y que se conectan automáticamente en función de las necesidades ambientales. También son destacables los nuevos espacios de trabajo al aire libre, "microarquitecturas", espacios de estancia para reunión con conexión y disponibilidad para actividades en grupo, con prestaciones de cubierta, iluminación, asientos y mesas soporte para descansar y trabajar.

Las baldosas de pavimento como la registrada por la start up *Pavegen* en 2009, recogen energía cinética de modo no voluntario, simplemente con el paso de los transeúntes y la transforman en energía eléctrica para otros usos. Se están empleando estrategias para fomentar su uso proporcionando a los viandantes información sobre la energía que generan con sus pasos e incluso desarrollando apps que ofrecen descuentos en tiendas por los pasos dados. Los fabricantes de este tipo de baldosas inteligentes indican que son duraderas, fáciles de instalar y apropiadas para entornos cubiertos y a la intemperie. La energía producida es aprovechable para la iluminación de las calles y elementos de mobiliario, semáforos, marquesinas de transporte público y carteles publicitarios, dado que cada baldosa se hunde 5 mm y produce 8 vatios con cada pisada. Otra aplicación interesante de las baldosas inteligentes es la recogida de información, ya que permiten paralelamente, generar mapas de calor para colocar negocios y publicidad en los lugares más transitados.

Las áreas lúdicas se consideran fundamentales para la mejora del entorno y la salud, identificando entorno sano – vida sana. Cada vez se abren a más grupos de usuarios y actividades diversas con elementos más accesibles y biosaludables (Imagen 3). Estos elementos ocasionalmente, pueden incorporar conexión directa con los dispositivos móviles de los deportistas que pueden así personalizar sus objetivos.



Los sistemas mecánicos de pedaleo a modo bicicleta permiten a través del ejercicio del usuario, generar la energía necesaria para recargar baterías, producir electricidad para los *smartphones* de forma ecológica, sin necesidad de estar conectados a la red eléctrica. Pueden acoplarse a distintos productos en el espacio público aportando una actividad física suave, pero activa e interesante para muchos usuarios, como es el caso de los mayores.



Imagen 3. Parque accesible con elementos adaptados y área dinámica bio-saludable. Contenedores con detector para la separación de materiales y de llenado,

En la actualidad las estaciones de carga para vehículos eléctricos y otros cargadores de alta velocidad, junto con los elementos para la recogida selectiva de desperdicios (Imagen 3) más ajustada a las necesidades de los puntos en que se encuentran, son elementos en pleno desarrollo.

La Smart City está de actualidad como un concepto integrador de tecnologías aplicadas a un uso óptimo de los recursos para una mayor la sostenibilidad y adaptación a todos los ciudadanos. Con este enfoque, son múltiples los elementos que desde el diseño pueden mejorar sus prestaciones y que facilitan la vida diaria de las personas y el disfrute del entorno al aire libre.

Algunos de estos productos urbanos requieren de prototipos funcionales que permitan validar su funcionamiento y consumo, antes de ser implementados (Imagen 4). En muchos casos somos los usuarios que estamos participando en su validación.



Otros elementos están siendo revisados tras la crisis del covid 19 para resultar mejorar su seguridad e higiene con el fin de facilitar el control de la sanidad y el uso de los espacios públicos.



Imagen 4. Smart Valencia prototipos in situ, en la ciudad de Valencia.

## 6. Cierre

Todo lo que nos rodea es diseño y por ello ampliar esta cultura es importante. Las aportaciones que garanticen la mejora de entorno público, la racionalización del consumo energético y la toma de conciencia de la ciudadanía, aportan un valor añadido y un empleo adecuado de la tecnología y requieren de la ingeniería, un pensamiento permeable y flexible propios del diseño industrial. La evolución de la tecnología y la urgencia medioambiental hacen necesario un enfoque pluridisciplinar del diseño con un sustrato técnico importante propio de la Smart city (Puyuelo et al, 2015).

A lo largo de este objeto de aprendizaje se han recogido distintos aspectos útiles para el **diseño y la innovación de elementos de uso de los espacios públicos**, a la par que se ha incidido en la necesidad de tener en cuenta la **accesibilidad y la inclusión** en las propuestas. A través de este artículo se ha podido apreciar que la tecnología y la habitabilidad urbana son necesarias para afrontar los nuevos retos urbanos con productos y aplicaciones inimaginables hace solo una década. Hay que aprovechar al máximo las ventajas competitivas que puedan aportar los nuevos materiales y tecnologías para poder crear productos realmente necesarios.

Para comprender mejor el concepto de la Smart City con relación al diseño de productos y equipamientos urbanos, se han mostrado ejemplos implementados en la actualidad y, en alguno de los casos, productos que hemos visto en directo. Este es el caso de sistemas de bicicletas compartidas, información en las paradas de bus en tiempo real y otros servicios a los que podemos acceder o adaptar a nuestras preferencias desde nuestro propio teléfono móvil (Imagen 4).

Finalmente, se han mostrado ejemplos de elementos de vanguardia en esta tipología de producto incidiendo en su diseño y especialmente, en las aportaciones energéticas, con la finalidad de generar pautas que dirijan el diseño a implementar estos cambios que mejorar los espacios abiertos de uso colectivo y que repercutirán en los próximos años, en la calidad ambiental de estos entornos.

Para comprobar realmente qué has aprendido sobre este tema y poder aplicarlo en tus proyectos de diseño, estás en disposición de analizar cómo se desarrolla este concepto en tu entorno próximo poniendo en práctica tu pensamiento crítico. ¿Conoces alguna aplicación de diseño para la Smart City? ¿Es realmente una solución “Smart”.

## 7 Bibliografía

### 7.1 Libros:

Casado, M.G., Revert, C., Sales, V. and Veral, S. (2015). Smart Cities Trends: Tendencias en las Ciudades Inteligentes y oportunidades para los sectores del hábitat. ITC y ADIMA.

M. Puyuelo, J. Gual, L. Merino, B. Saiz, A. Torres, M. Val, *Mobiliario urbano: Diseño y accesibilidad*. Valencia: Editorial Universitat Politècnica de València, 2008.

P. Meuser, D. Pogade, “Expanded realities: on the future of communication” *Construction and Design Manual, Wayfinding and Signage*. Berlin: DOM publishers,

Merino Sanjuán, L., Puyuelo Cazorla, M. and Val Fiel, M. (2017), Design for the Smart Cities. Investigation about citizen's needs and products to improve public places, *The Design Journal*, 20: 12-14. Pp. 4748-4750. Routledge Taylor & Francis Group. <http://dx.doi.org/10.1080/14606925.2017.1352979>

Follette, M., Mueller, J. L. and Mace, R.L., (1998) *The Universal Design File. Designing for People of all Ages and Abilities*, NC State University, Center of Universal Design, North Carolina, USA.

Puyuelo, M., Fuentes, P. Y Ballester, E. (2016) LA OPORTUNIDAD DE LA INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL. Un perfil acorde con los retos del diseño contemporáneo. *ELISAVA TdD*, Vol. 32, Pp.110-117, Barcelona, España

Ventura, (2014) “Nanotecnología ilimitada” ,

### 7.2 Webs:

MUSA, S. Smart City Roadmap.

[https://www.academia.edu/21181336/Smart\\_City\\_Roadmap](https://www.academia.edu/21181336/Smart_City_Roadmap)

<https://dirt.asla.org/2012/08/14/a-natural-wi-fi-station-in-paris/>

<https://www.arquitecturayempresa.es/noticia/pavegen-diseno-urbano-inteligente-y-energias-limpias>