

# La Ciudad Digital al Servicio del Ciudadano del Siglo XXI

Un ecosistema abierto  
de innovación

# Introducción

Vivimos y trabajamos mayoritariamente en asentamientos urbanos. La economía, la innovación y el comercio se concentran en gran medida en las ciudades. Incluso cuando buscamos planes de ocio, las ciudades siguen concentrando una buena parte de nuestros destinos turísticos. Y, lo más importante, muchos de los momentos más trascendentes de nuestra vida tienen lugar en las ciudades.

Por todo ello, trabajar para mejorar el futuro de las ciudades es un reto que va más allá de lo profesional. Es un acto de responsabilidad y compromiso con el futuro de nuestros hijos. Este es el resultado del trabajo de muchos profesionales que comparten esa ilusión y compromiso con el futuro.

En Europa hemos vivido en ciudades que eran (y siguen siendo) un modelo a seguir por otras regiones del mundo: ciudades compactas, más manejables en tamaño, razonablemente integradas socialmente y con una densidad de población equilibrada. Pero el mundo cambia muy rápido: nos enfrentamos a nuevos retos sociales, económicos y medioambientales, a los que debemos dar respuesta con celeridad.

Ante la complejidad de esos retos, siempre surgirán visiones catastrofistas del futuro, muy al estilo de ciertas películas de ciencia ficción. En Minsait, nuestra visión es mucho más optimista. Creemos que la tecnología puede y debe jugar un rol muy relevante en la tarea de preservar la dimensión humana de las ciudades. Creemos en una Ciudad Digital centrada en el ciudadano, que ofrece servicios simples, conectados y coordinados. Creemos en la capacidad de la Ciudad Digital para generar ecosistemas abiertos, uniendo lo público y lo privado, y conectando con el territorio circundante porque, en el fondo, las fronteras son invisibles para el ciudadano. Y creemos en una Ciudad Digital accesible a cualquier tipo y tamaño de ciudad, no solo a los grandes presupuestos.

Con este informe queremos compartir nuestras reflexiones y visión de futuro, pero no pretendemos ofrecer una propuesta cerrada. Nuestro objetivo es abrir un marco de reflexión y diálogo continuo con administraciones, ciudadanos y empresas, que nos permita a todos seguir mejorando en nuestros proyectos y productos. Y contribuir, en última instancia, a mejorar la vida de los ciudadanos y a consolidar el modelo urbano europeo como el patrón a seguir por el resto de regiones del mundo.

Raúl Ripio Torija  
Director del Mercado de Administraciones Públicas

Sergio Martín Guerrero  
Director de Soluciones TI

## Resumen Ejecutivo

- 01 El futuro de las ciudades: el futuro del mundo
- 02 La ciudad europea: referente para el resto del mundo, pero obligada a transformarse
- 03 La transformación de la ciudad europea: una visión y múltiples retos
- 04 La digitalización de la ciudad europea: un habilitador clave ante los retos
- 05 La Ciudad Digital según Minsait: un ecosistema de servicios por y para el ciudadano
- 06 El camino hacia una Ciudad Digital: claves de éxito para la transformación
- 07 Próximos pasos
- 08 Bibliografía

# Resumen ejecutivo

Las ciudades condensan en una reducida extensión la inmensa mayoría de la generación de riqueza, pero también de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI); para 2050 serán el hogar de más de dos tercios de la población mundial. Por ello, **las ciudades son el escenario clave donde abordar los retos globales** de desarrollo sostenible.

Mientras el resto del mundo (principalmente Asia y África) continúa urbanizándose, en Europa este proceso está llegando a un punto de estabilidad tras siglos de evolución de sus ciudades, proceso que las ha dotado de unas características particulares en términos de densidad, tamaño y distribución. Dichas particularidades han permitido a las ciudades europeas lograr un alto índice de calidad de vida y ser referencia a nivel mundial en su modelo de ciudad urbano.

Pero **Europa se enfrenta a sus propios retos** para lograr que sus espacios urbanos continúen siendo un referente, y sobre todo, para que sus ciudadanos no pierdan calidad de vida, en un escenario definido por un cambio en el perfil demográfico derivado de una población envejecida y cada vez más diversa, una reciente crisis económica que ha ahondado la polarización de su sociedad, una economía mundial en la que ha perdido liderazgo, y ante todo, una ciudadanía más informada y demandante que exige nuevos servicios en un marco de presión presupuestaria.

A día de hoy, cuando se habla de ciudades inteligentes casi todo el mundo asocia ese concepto con la tecnología. Pero en Minsait, en línea con los últimos planes europeos y nacionales, creemos que es necesario un **enfoque basado en retos**, centrado en la **mejora de la calidad de vida** de sus ciudadanos, donde la tecnología ejerce el papel de facilitadora de soluciones para esos retos.

Por ello, a raíz de este estudio sobre las ciudades y sus objetivos, hemos desarrollado un **escenario de retos urbanos** estructurado en cuatro áreas, con un total de veinte retos por afrontar: **Retos sociales** para ser una ciudad diversa y cohesionada que ejerza de espacio de encuentro sin distinciones de origen, creencias, rentas o edad; **Retos económicos** para una ciudad flexible e inclusiva, con una economía especializada e innovadora y una gestión efectiva y eficiente de los medios públicos; **Retos medioambientales**, logrando ciudades verdes y sanas que hacen frente al cambio climático, son

sostenibles y combaten la pobreza energética desde una movilidad sostenible y un consumo responsable de los recursos; **Retos urbanísticos**, cuya superación dé lugar a una ciudad compacta y atractiva, que es accesible para todos, provee de conectividad digital y está estrechamente conectada con su territorio.

Si bien estos retos son comunes a todas las ciudades, cada una deberá determinar sus prioridades y enfrentar sus desafíos particulares.

La digitalización es un habilitador clave para lidiar con los retos de las ciudades, aportando nuevas formas de afrontarlos. El impacto que tiene la tecnología varía en función de las características propias de cada reto; en nuestra opinión, once de estos pueden superarse gracias a una solución eminentemente tecnológica.

**La Ciudad Digital de Minsait es un ecosistema de servicios por y para el ciudadano**, definido por cinco características. En primer lugar, **se centra en los ciudadanos**, siendo la mejora de la calidad de vida el motor de cada iniciativa, y para ello ofrece servicios personalizados, inmediatos y proactivos, al mismo tiempo que apoya a empresas y *startups*. Es **horizontal** en la gestión tanto de sus servicios como de los datos, e interactúa con el ciudadano de manera integrada y omnicanal. Actúa como **catalizadora de iniciativas**, permitiendo la colaboración entre administraciones, de estas con la empresa y del propio sector privado. Está **conectada** con sus edificios y elementos internos y también con el territorio al que pertenece, integrando sus necesidades e información. Y finalmente, es **flexible**, adaptándose sus soluciones a las necesidades y capacidades de cada municipio, accesible así a todos ellos.

Pero el camino para llegar a ser una ciudad digital no es fácil. Por ello, desde Minsait queremos compartir algunas de las lecciones que hemos aprendido durante nuestra experiencia. **Es necesario contar con una visión clara**, elaborada e implementada **junto a ciudadanos y trabajadores**, un modelo de servicios y un marco normativo precisos y aptos para la **colaboración público-privada** y la innovación, **y es imprescindible compartir** experiencias, conocimiento y recursos entre ciudades y territorios.

# 01. El futuro de las ciudades: el futuro del mundo

## 01.1 Un mundo cada vez más urbanizado

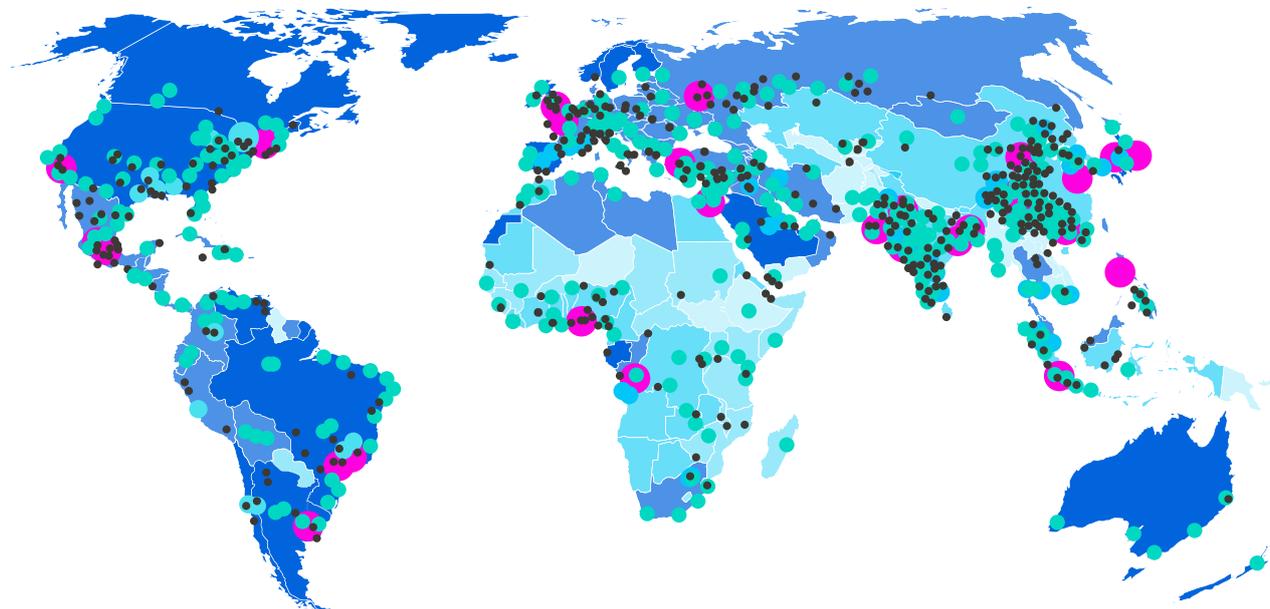
Una ciudad es, en sentido amplio, un asentamiento humano con una población elevada y concentrada.

La OCDE y la Dirección General de Política Regional y Urbana de la Comisión Europea<sup>1</sup> definen ciudad como una población de al menos 50.000 habitantes y una densidad a partir de 1.500 habitantes por kilómetro cuadrado, mantenida en toda su extensión. Se sigue considerando territorio urbano al área metropolitana vinculada funcionalmente a una ciudad, así como las poblaciones de

al menos 5.000 habitantes que mantengan una densidad superior a 300 habitantes por kilómetro cuadrado. En contraposición, el resto de poblaciones se consideran rurales.

A lo largo de la historia la mayor parte de la población ha habitado en el medio rural. En el siglo XIX, la Revolución Industrial marca un punto de inflexión en la preeminencia de las ciudades como lugar de residencia, estableciendo una tendencia que ha continuado hasta nuestros días.

### Distribución mundial de la población



#### Porcentaje de población urbana, 2014

- 80% o más
- 60% - 80%
- 40% - 60%
- 20% - 40%
- Menos del 20%

#### Población de aglomeraciones urbanas, 2014

- Megaciudades de más de 10 millones
- Grandes ciudades de 5 - 10 millones
- Ciudades medianas de 1-5 millones
- Ciudades de 500.000 a 1 millón

Fuente: UN world urbanization prospects

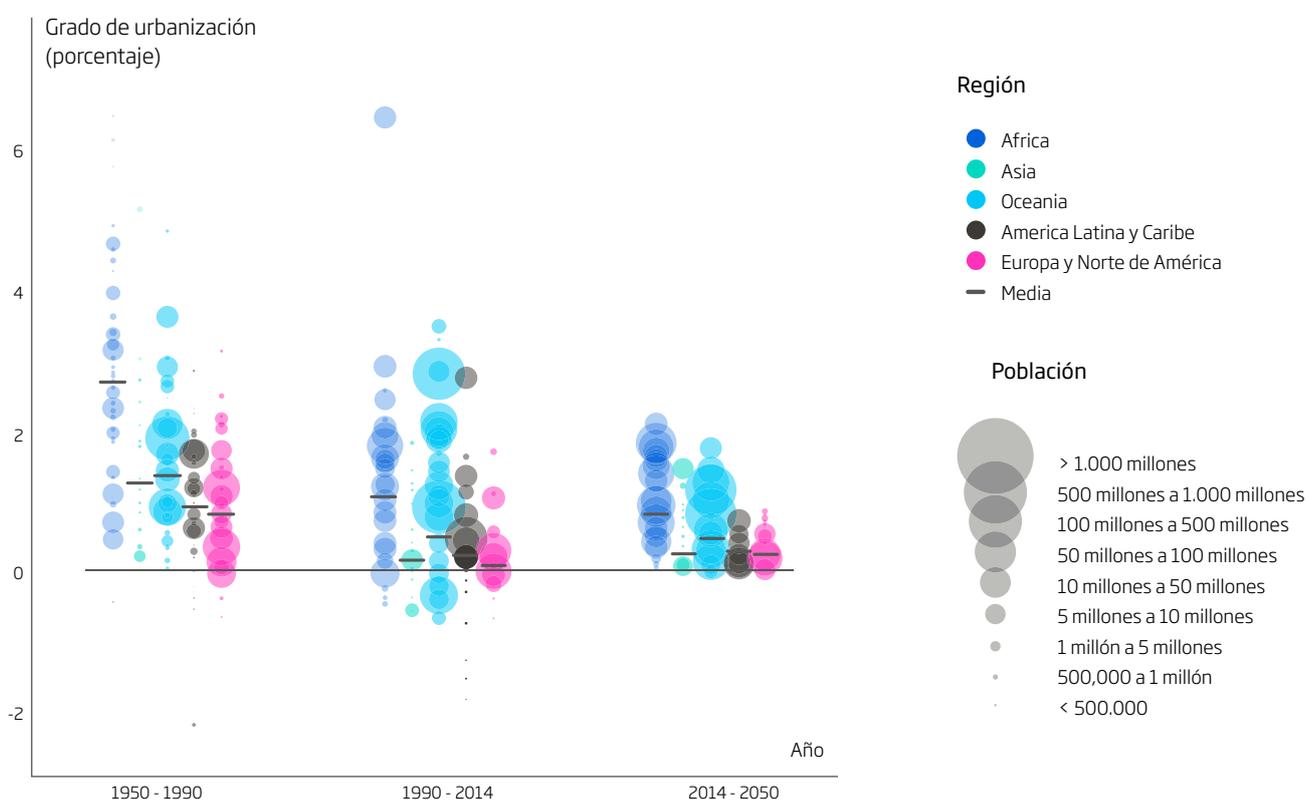
(1) European Commission - Cities in Europe: the new OECD-EC definition (2012)

# Los habitantes de áreas urbanas ya superan a los del medio rural, y seguirán creciendo hasta alcanzar el 70% de la población mundial en 2050

Actualmente un 54,5% de la población mundial reside en áreas urbanas, frente al 20% hace un siglo<sup>2</sup>. El ritmo de urbanización no para de acrecentarse; de continuar la tendencia actual, en 2100 el 85%<sup>3</sup> de la población mundial vivirá en ciudades, momento en que la dependencia del medio rural como proveedor de recursos impedirá que la urbanización siga progresando.

Las cifras actuales de urbanización difieren entre continentes: mientras la población urbana alcanza el 80% en Norteamérica y el 75% en Europa, apenas llega al 40% en el eje Asia-Pacífico y en África<sup>4</sup>. En consecuencia, las mayores tasas de crecimiento urbano se observan en países con un menor grado de urbanización y economías claramente pujantes, concentrándose en África y Asia el 90% del total<sup>5</sup> del crecimiento de las ciudades.

## Ratio de crecimiento urbano mundial



Fuente: UN world urbanization prospects

(2) UN Habitat - State of the World's Cities 2012/2013 (2013)

(3) OCDE - El Siglo Metropolitano (2015)

(4) Bank of America Merrill Lynch - 21st Century Cities

(5) UN Habitat - World cities report 2016 (2016)

## 01.2 Las ciudades: clave para el futuro global

---

Pese a representar un pequeño porcentaje de la superficie del planeta<sup>6</sup>, las ciudades concentran a más de la mitad de la población mundial, son responsables de más del 70% de las emisiones de dióxido de carbono y generan el 80% del PIB global<sup>7</sup>.

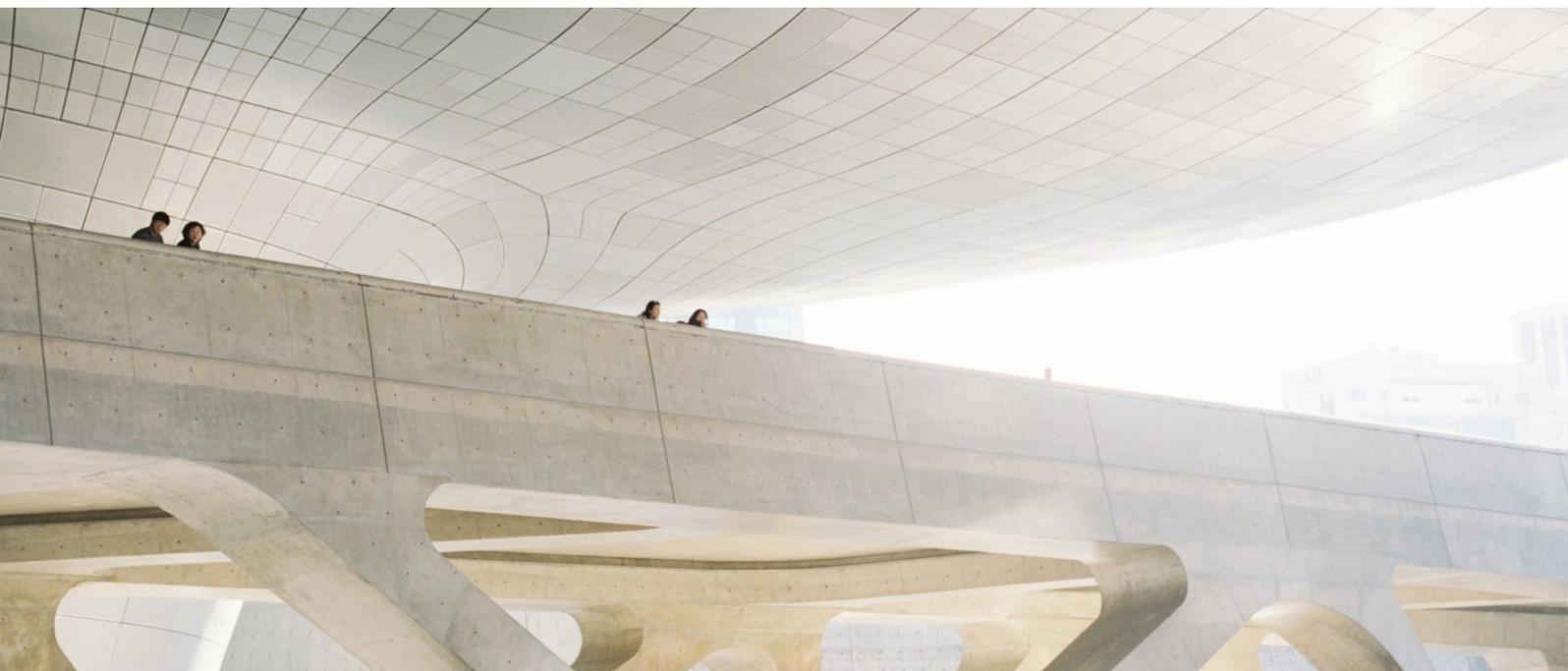
La ciudad condensa gran parte de la actividad directamente relacionada con la productividad y capacidad innovadora del ser humano: en ellas florecen los ecosistemas de educación e innovación y confluyen agentes económicos públicos y privados, mientras absorben a la población en edad de trabajar. Esta -creciente- concentración de población y actividad convierte a las ciudades simultáneamente en origen y respuesta ante muchos de los retos globales a los que se enfrenta la humanidad. **No es posible enfrentarse a los actuales desafíos sociales, económicos y medioambientales sin actuar en las ciudades.**

Por todo ello, las ciudades han adquirido un papel protagonista dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas y las estrategias europeas de cohesión. El desarrollo urbano es prioritario en el cumplimiento de objetivos globales de Naciones Unidas. En su Agenda para el Desarrollo Sostenible 2030, más de la mitad de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) pasan por actuaciones en las ciudades y, por tanto, en cooperación con los ayuntamientos. Uno de dichos objetivos aspira a “construir ciudades y asentamientos humanos inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles”.

## Más de la mitad de los objetivos de la Agenda para el Desarrollo Sostenible 2030 de la ONU pasan por actuar en el interior de las ciudades

Adicionalmente, UN Habitat ha identificado la necesidad de desarrollar una Agenda Urbana para focalizar esfuerzos en el desarrollo de las ciudades y asegurar el cumplimiento de los ODS.

En Europa se ha asumido unánimemente que el papel de las ciudades es imprescindible para conseguir los objetivos comunitarios, desde el compromiso de lucha contra el cambio climático hasta una mayor eficiencia en el uso de los recursos. Esta convicción se traduce en la elaboración por parte de la Unión Europea de una Agenda Urbana, que definirá el futuro de las ciudades en Europa.



---

(6) La UE la cifra en el 7,6%. European Commission - Atlas of the Human Planet  
(7) UN Habitat - World cities report 2016 (2016)

# 02. La ciudad europea: referente para el resto del mundo, pero obligada a transformarse

## 02.1 El proceso de urbanización se ha estabilizado en Europa

Europa mantiene su proceso de urbanización a un ritmo muy moderado, lejos de la urbanización acelerada que está viviendo actualmente la parte del planeta en mayores vías de desarrollo.

En Europa la urbanización ha seguido una tendencia de crecimiento sostenido y gradual, estabilizándose en la década de 1970 del pasado siglo XX. Entre 1961 y 1991, la urbanización aumentó en Europa un 7%, mientras que en las dos siguientes décadas el crecimiento se redujo hasta el 1%.

El caso de España es sintomático del patrón europeo, con una acelerada urbanización hasta la década de 1990; desde entonces, la proporción entre población urbana y rural apenas ha variado<sup>8</sup>.

Sin embargo, es importante recordar que este cuadro general no se aplica homogéneamente a todas las ciudades y regiones, cuyas particulares situaciones y ritmos de crecimiento deben considerarse específicamente a la hora de establecer estrategias de acción locales.

**Europa ha alcanzado un equilibrio territorial con un grado de urbanización estable e inferior al previsto mundialmente**



(8) European Commission - State of European Cities Report 2016 (2016)

## 02.2 Las particularidades de la ciudad europea: densidad, tamaño y organización

El informe de la UE *The state of European cities* destaca que la morfología de las ciudades europeas se diferencia de la del resto del mundo principalmente en tres aspectos: su densidad intermedia, el tamaño mediano y la organización en forma de red compacta.

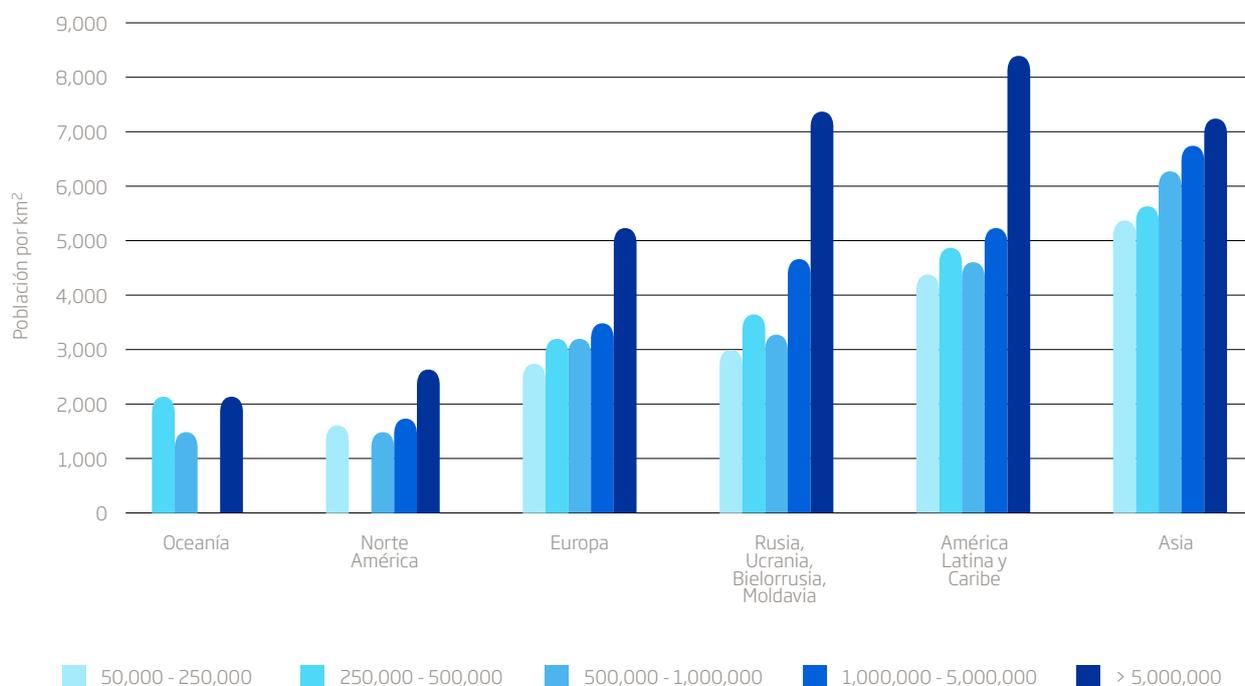
### Las ciudades europeas presentan una densidad intermedia

La densidad de población de las ciudades es el resultado de su distribución urbanística y su número de habitantes.

Así, la baja densidad de población de las ciudades norteamericanas (1.600 habitantes por kilómetro cuadrado) refleja un modelo de ciudad extendida, marcado por los desplazamientos en vehículo privado, mientras que la alta densidad de las ciudades asiáticas o africanas (6.000 habitantes por kilómetro cuadrado) es el resultado de ciudades extraordinariamente compactas, sin apenas lugar para los espacios comunes.

Entre ambos extremos, en Europa las ciudades presentan una densidad intermedia (con una media de 3.000 habitantes por kilómetro cuadrado), que permite la proliferación de espacios públicos y un mayor equilibrio en los transportes, así como una gestión más eficiente de los servicios municipales.

Densidad de población por tamaño de ciudad y región, 2015



Fuente: European Commission - State of European Cities 2016

# Un 15% de los europeos reside en ciudades de más de 5 millones de habitantes, frente al 25% de media mundial

## La población urbana europea se concentra en las ciudades medianas

La población europea se concentra en ciudades de tamaño medio, de entre 250.000 y 5 millones de habitantes. Apenas unas pocas de las grandes metrópolis mundiales se localizan en Europa: solo 4 de las 79 ciudades en todo el mundo con más de 5 millones de habitantes. Solo uno de cada siete europeos vive en este tipo de megaurbe, frente a uno de cada cuatro personas como media en todo el mundo.

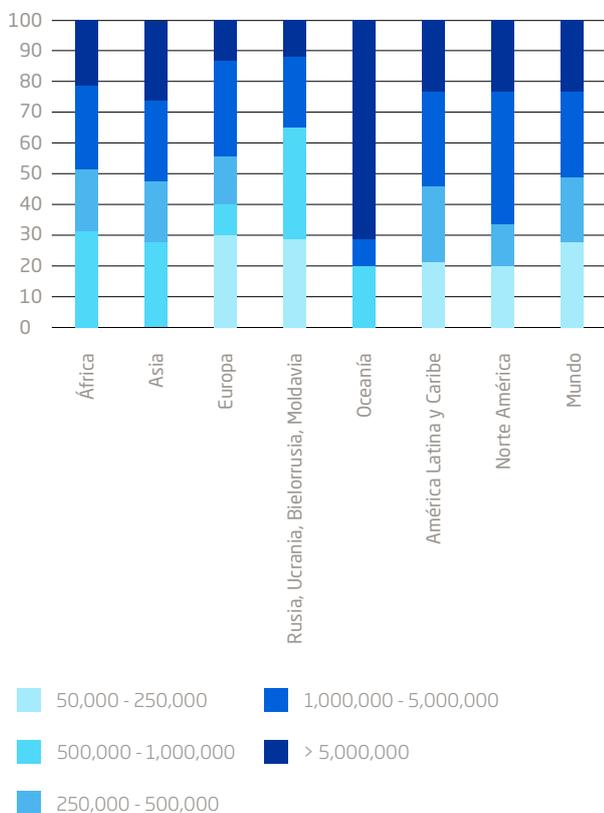
Esta configuración, policéntrica y en torno a ciudades medianas, constituye un elemento esencial para vertebrar el territorio europeo en beneficio de la población urbana y la rural.

## En Europa las ciudades se organizan en forma de red compacta

Las ciudades europeas han cultivado una estrecha relación a lo largo de la historia, lo que resulta en una distribución espacial que se aleja del modelo de aglomeración alrededor de grandes núcleos, con una red de poblaciones más uniforme y menos dispersa que en el resto del mundo.

Esto se refleja en una menor distancia media entre ciudades que en otros continentes, aunque más elevada si nos fijamos sólo en las ciudades de más de un millón de habitantes.

### Organización de la población en función del tamaño de ciudad



### Distancia media entre ciudades por regiones, 2015

Distancia media en km	Entre todas las ciudades	Más cercana	Una ciudad con más de 1 millón de habitantes
Europa	1.730	45	544
Asia	1.773	22	409
Norte América	2.054	67	257
Rusia, Ucrania, Bielorrusia, Moldavia	2.679	78	1.131
Oceanía	2.743	186	1.814
África	2.964	40	300
América Latina y Caribe	3.839	59	282

Fuente: European Commission - State of European Cities 2016

## 02.3 La ciudad europea como referente para el resto del mundo

El Índice de Prosperidad de las Ciudades de UN Habitat compara las ciudades a partir de seis dimensiones: calidad de vida, productividad, infraestructuras, inclusión social, sostenibilidad ambiental y gobernanza.

Las ciudades europeas gozan, entre otras cualidades, de un bajo índice de criminalidad, una alta esperanza de vida, un transporte más eficiente (que se traduce en menos horas perdidas en atascos<sup>9</sup>) y la menor tasa global de desigualdad<sup>10</sup>. Como resultado, el 85% de las ciudades con mayor índice de prosperidad se encuentran en Europa.

Estos altos niveles de bienestar son consecuencia de múltiples factores sociales y económicos. Sin embargo, **la particular estructura de las ciudades europeas es clave** a la hora de explicar esa privilegiada posición.

Por ejemplo, el informe de Naciones Unidas *World Cities Report 2016: Urbanization and Development* analiza las ventajas asociadas a las **ciudades compactas**, con espacios multifuncionales que unen zonas residenciales con comerciales y culturales, y que fomentan los desplazamientos blandos a través de una red de transporte efectiva. El informe destaca también importantes **ahorros en infraestructuras y energía**, así como una **mayor productividad y menores costes en sanidad**.

De la misma manera, **la predominancia de ciudades medianas mejora el acceso y la prestación de servicios a los ciudadanos**, ya que evita la sobrecarga de las infraestructuras y disminuye el riesgo de desarrollo de suburbios aislados, más presentes en las grandes ciudades.

Por último, **la distribución en red de las ciudades europeas ha permitido la creación de economías de aglomeración** entre ciudades, facilitando el intercambio y la colaboración, y resultando, históricamente, en una mayor diversidad económica.

## El 85% de las ciudades con mayor índice de prosperidad se encuentran en Europa, según el Índice de Prosperidad de Ciudades de la ONU

Como consecuencia de todos estos factores, son muchas las regiones del mundo que se miran en el espejo de la ciudad europea como modelo a seguir.

- Las ciudades norteamericanas se fijan en el modelo de crecimiento físico sostenible, que es capaz de retener talento e innovación sin necesidad de recurrir a una drástica expansión urbanística.
- Las ciudades iberoamericanas ponen especial atención en los modelos de diversidad funcional de las ciudades europeas, y en especial de las españolas, que ayudan a luchar contra la polarización y la segregación social y económica de algunas de sus capitales.
- Las ciudades asiáticas, especialmente las chinas, que han de desarrollar desde cero nuevos modelos de ciudad para absorber la llegada de grandes masas de población rural, asumen como prácticas notables los modelos ecológicamente sostenibles que las ciudades europeas llevan décadas construyendo. También las ciudades japonesas exploran casos de éxito alcanzados por multitud de ciudades europeas a partir del aprovechamiento de su diversidad cultural.

(9) INRIX - Global Traffic Scorecard (2016)

(10) UN Habitat - World cities report 2016 (2016)



## 02.4 Un nuevo contexto socio-económico exige evolucionar el modelo europeo de ciudad

Históricamente, el modelo europeo de ciudad ha sido una referencia para el resto del mundo. Pero los éxitos del pasado no bastan para afrontar los nuevos retos del siglo XXI. La ciudad europea debe evolucionar, recuperando y reforzando su esencia y reaccionando ante las demandas de un nuevo contexto socio-económico, todo ello sobre un trasfondo de recursos escasos y creciente exigencia de la ciudadanía.

### Recuperar y afianzar la cualidad de ciudad compacta

Las ciudades europeas han perdido compactibilidad como resultado de un crecimiento urbanístico no planificado que ha derivado en la proliferación de barrios exclusivamente residenciales, que carecen de la variedad de servicios necesaria. Este fenómeno, aunque complejo, guarda relación directa con la alta actividad del sector de la construcción, especialmente en España, y con un cambio en las preferencias de la población.

Este cambio en el modelo urbanístico, cuya magnitud pone de manifiesto la Agencia Europea del Medio Ambiente<sup>11</sup>, pone en riesgo el modelo europeo de ciudad compacta -así como sus ventajas asociadas-, al tiempo que origina nuevos problemas, como la dificultad en la organización y prestación de servicios, el incremento del consumo energético y del uso de vehículos privados, el riesgo de creación de espacios segregados, un uso ineficiente del suelo y un potencial declive económico del centro urbano.

### Actuar ante un nuevo contexto socio-económico

La Europa del siglo XXI debe desenvolverse en un contexto inédito: cargando con un perfil demográfico diferente y una sociedad cada vez más polarizada, compite en un nuevo escenario económico global y debe dar respuesta a una creciente presión medioambiental.

### Abordar el nuevo contexto demográfico

El envejecimiento y la inmigración dibujan el nuevo perfil demográfico. La reducción en la tasa de natalidad y el aumento de la esperanza de vida han derivado en un incremento continuo de los mayores de 65 años, que actualmente suponen ya el 25% de la población europea y alcanzarán el 35% en 2050<sup>12</sup>.

Al mismo tiempo, como resalta Naciones Unidas<sup>13</sup>, Europa es la segunda región -solo ligeramente superada por Asia- que recibe mayor número de inmigrantes entre los países desarrollados. Un colectivo expatriado que, además, destaca por su gran diversidad social y cultural.

## Para continuar siendo un modelo de referencia en todo el mundo, la ciudad europea debe aprender a hacer más con menos recursos

Ambos fenómenos derivan en un vuelco demográfico que presenta como principales desafíos la correcta atención de la creciente población mayor y la gestión de la diversidad cultural, aprovechando el potencial de los nuevos colectivos.

### Desenvolverse en una economía global y digitalizada

La globalización abre nuevas oportunidades de exportación a nuestras empresas, en un mercado cada vez más fluido y conectado. Pero al mismo tiempo conlleva la deslocalización de actividades productivas, tanto en la manufactura como en la prestación de servicios.

Paralelamente, la digitalización ha volteado de forma disruptiva múltiples sectores. Europa, en general, ha reaccionado tarde ante ese estallido: los titanes que dominan la economía digital han nacido y crecido fuera de nuestras fronteras.

### Evitar el riesgo de exclusión derivado de la polarización social

La Comisión Europea llama la atención sobre el aumento de la polarización tras los recientes años de crisis. Esto quiere decir que, aunque los indicadores macroeconómicos en general muestren recuperación, la realidad es muy dispar si descendemos al nivel de las diferentes ciudades, y aún más, entre personas.

Múltiples factores explican este fenómeno: ajustes derivados de la crisis, procesos de deslocalización o de automatización, etc. Sin adentrarnos en un análisis exhaustivo, el resultado más visible es una mayor precariedad en el empleo, especialmente del poco cualificado, aumentando el volumen de población en riesgo de exclusión social. Al mismo tiempo, no deja de resultar paradójico que vivamos una significativa escasez de talento entre las nuevas profesiones altamente cualificadas.

(11) European Environmental Agency & Federal Office for the Environment (Suiza) - Urban sprawl in Europe (2016)

(12) United Nations (DESA) - World Population Prospects. The 2017 Revision (2017)

(13) United Nations (DESA) - International Migration report (2017)

## **Apostar por un modelo de desarrollo sostenible ante la presión medioambiental**

El esfuerzo comunitario para combatir el cambio climático ha logrado ya algunos hitos notables, como una reducción, entre 1994 y 2014, del 24% en las emisiones de GEI, la supresión total de algunos gases contaminantes o alcanzar una tasa de reciclaje o compostaje del 43% para los residuos domésticos<sup>14</sup>. Estos avances, aunque muy elogiados, no son suficientes para alcanzar los objetivos fijados para 2050: serán necesarias nuevas medidas para reducir hasta el 80% la emisión de GEI, eliminar la exposición a gases contaminantes que ponen en peligro la salud de los ciudadanos, y reducir un consumo de recursos que supera su tasa de recuperación.

## **Responder a un ciudadano cada vez más informado y exigente**

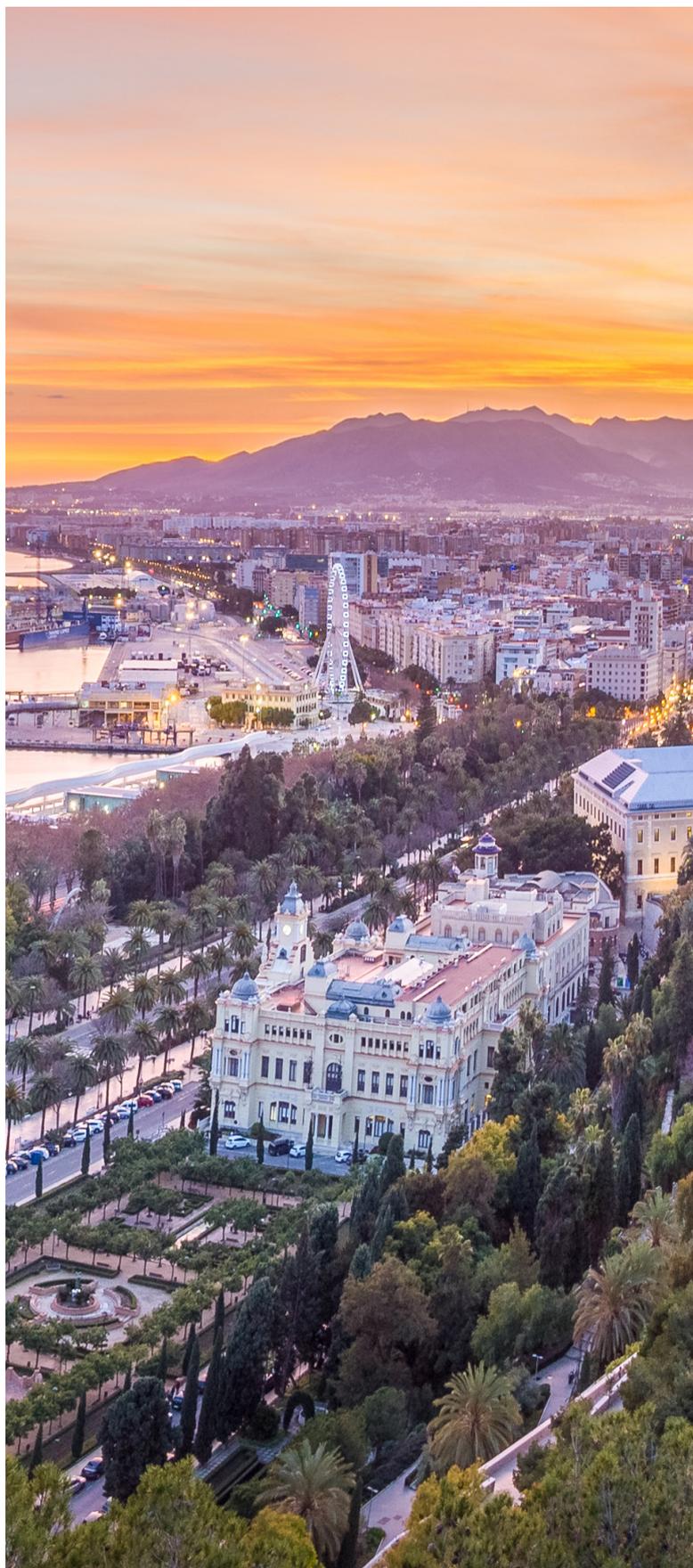
El consumidor empoderado accede a más información que nunca, compara entre una oferta casi infinita y es incluso capaz de influir en las decisiones de consumo de otros. Por todo eso, habituados a una interacción ágil y fluida con las entidades privadas, los ciudadanos exigen del sector público una interacción similar, más digital, personalizada y proactiva.

Los ciudadanos reclaman de sus ayuntamientos mayor implicación en la satisfacción de sus necesidades, aun cuando la responsabilidad de prestar dicha satisfacción a menudo exceda el límite de las competencias municipales.

Esta mayor exigencia del ciudadano coincide con un contexto creciente de presión presupuestaria para las ciudades europeas.

Aunque ya se evidencian los signos de recuperación económica, muchas ciudades medianas están atrapadas en una compleja espiral negativa, marcada por la disminución de los ingresos procedentes de los impuestos locales, la reducción de la demanda de bienes y servicios, mayor desempleo, reducción de la oferta de mano de obra y disminución de las inversiones. Todo ello deviene en un declive tanto demográfico como económico, y finalmente, en la pérdida general de atractivo económico y laboral.

Ante este panorama, las ciudades deben responder a los retos de transformación y optimizar el uso de los recursos disponibles haciendo más con menos.



(14) European Commission - State of European Cities Report 2016 (2016)

# 03. La transformación de la ciudad europea: una visión y múltiples retos

## 03.1 El modelo de ciudad para Europa: diversa y cohesionada, flexible e inclusiva, verde y sana, compacta y atractiva

El desarrollo de las ciudades ha constituido un objetivo estratégico prioritario para la Unión Europea desde el mismo momento de su creación. Durante los últimos 30 años se han desplegado políticas específicas para el desarrollo urbano, dedicando importantes recursos financieros, especialmente a través de los fondos FEDER.

En los últimos años, la Unión Europea ha intensificado esfuerzos para potenciar de forma efectiva la transformación y adaptación de las ciudades. En la *Declaración de Toledo* de 2010 se resaltaba la importancia de la Regeneración Urbana Integrada para el futuro del desarrollo urbano en Europa, recalcando la importancia de intervenir para moldear ciudades inteligentes, sostenibles e integradoras, y remarcando la necesidad de desarrollar una Agenda Urbana a nivel europeo.

Dentro de este proceso, el documento *Ciudades del mañana*, elaborado en 2011 por la Dirección General de Política Regional de la Comisión Europea, reunió a un grupo de expertos y representantes de ciudades europeas para reflexionar sobre el porvenir urbano en la UE. Este documento definía una visión de futuro para las ciudades europeas, identificando los principales retos de las ciudades y reflexionando sobre cómo afrontar esos desafíos.

La visión de la ciudad europea se consolidó en la *Declaración de Riga* de 2015, donde se establecían los principios y elementos esenciales que debía incluir la Agenda Urbana Europea. Finalmente, el *Pacto de Ámsterdam*, firmado en 2016, señaló el arranque de la tan esperada Agenda, que se despliega a través de grupos temáticos especializados.



## Europa tiene clara su visión de Ciudad

A partir del estudio de las anteriores reflexiones y trabajos, así como de la comprensión de sus cambiantes características, desde Minsait hemos sintetizado los cuatro ejes sobre los que debe pivotar la evolución de la ciudad europea contemporánea.

### Una ciudad diversa y cohesionada

Las ciudades europeas son espacios en los que se favorece la cohesión social y económica, en tanto que **integran a todas las personas** sin distinción de origen, creencias, renta o edad. Es innegociable mantener esa transversalidad que articula a las ciudades europeas, y cuya presencia en el propio lema de la Unión demuestra su carácter basal: *In varietate concordia* ("Unidos en la diversidad").

Las ciudades europeas son **espacios de encuentro e intercambio** que aprovechan la diversidad cultural y generacional como generadores de riqueza para todos sus habitantes. El rechazo hacia las identidades urbanas excluyentes y el carácter abierto de la ciudad son características esenciales que deben mantenerse en las ciudades europeas del siglo XXI.

### Una ciudad flexible e inclusiva

Las ciudades europeas del futuro son ecosistemas que **potencian una economía local inteligente, rica y especializada**, que atraen y retienen talento a la vez que fomentan el espíritu emprendedor y la innovación.

Las ciudades europeas ponen en valor la diversidad cultural y potencian un entorno de inversión que favorece la creación de un tejido empresarial competitivo.

### Una ciudad verde y sana

Las ciudades europeas venideras son espacios en los que el consumo de recursos es eficiente, equilibrado y accesible para todos, dando respuesta a una conciencia generalizada a favor del uso responsable de los recursos y la lucha contra el cambio climático.

Las ciudades europeas dejan de ser lugares que amenazan la salud de sus habitantes para pasar a ser **espacios sostenibles que contribuyen a mejorar la calidad de vida de todos**.

### Una ciudad compacta y atractiva

Las ciudades europeas del futuro están formadas por espacios atractivos y no fragmentados, que tienen en cuenta la diversidad funcional, social y generacional de la ciudadanía. Este carácter compacto de los espacios urbanos europeos es una cualidad históricamente esencial, que es necesario mantener y reforzar.

Las ciudades europeas configuran **espacios interconectados**, no sólo de manera telemática sino también física, **que permiten usos diversos** (ocio, trabajo, vivienda, institucional) y que son **accesibles para todos**.

## Una ciudad...

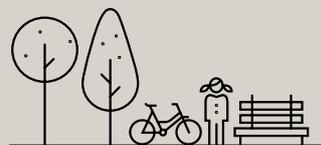
**Diversa y cohesionada**



**Flexible e inclusiva**



**Verde y sana**



**Compacta y atractiva**



## Alcanzar esta visión de ciudad exige afrontar múltiples retos

Construir esta visión de ciudad no es un proceso sencillo ni inmediato. Es necesario trabajar sobre los cuatro ejes de transformación de la ciudad, divididos en un conjunto de veinte grandes retos por afrontar:

- Retos sociales para una ciudad diversa y cohesionada.
- Retos económicos para una ciudad flexible e inclusiva.
- Retos medioambientales para una ciudad verde y sana.
- Retos urbanísticos para una ciudad compacta y atractiva.

Desde Minsait, confiamos en que este marco teórico-práctico de reflexión y actuación sirva a las ciudades (y territorios en general) como punto de partida para establecer prioridades y medir impactos en su camino de transformación.

Para la Comisión Europea,  
la ciudad del futuro  
optimiza recursos y aplica  
soluciones para convertirse  
en inteligente, sostenible e  
integrada

## Los Retos



Sociales



Económicos



Medioambientales



Urbanísticos

**Diversa y  
cohesionada**

**Flexible y  
inclusiva**

**Verde y  
sana**

**Compacta y  
atractiva**



## 03.2 Hacia una ciudad diversa y cohesionada: retos sociales



La población que se concentra en las ciudades europeas muestra cada vez mayor diversidad cultural, generacional y social.

Esa diversidad deriva en ocasiones en dificultades de convivencia e integración, agravadas por los años de crisis económica. La deficiente integración de los inmigrantes, las dificultades para el acceso a la vivienda o el aislamiento de personas mayores son ejemplos que ilustran el reto de cohesión al que se enfrentan las ciudades europeas, y que ya hoy cristalizan en espacios urbanos marginados.

Las ciudades se enfrentan al desafío de convertirse en espacios de convivencia y cohesión que aseguren una calidad de vida óptima a sus vecinos, sin distinciones culturales, generacionales o de renta.

### Reto 1

**Adaptar la vida social y económica de la ciudad a una población envejecida y dotar de oportunidades de envejecimiento activo a la población**

El continente europeo experimenta elevados índices de envejecimiento, siendo de especial atención el caso de España, donde en 82 de sus 129 principales ciudades la población mayor de 65 años supera a la de menos de 15 años.

El aumento de la esperanza de vida es sin duda un hecho positivo, aunque genera la necesidad de adaptar la ciudad a sus habitantes mayores, ofreciendo servicios cada vez más especializados y de calidad. Entre otros, destacamos el acompañamiento y monitorización de las personas mayores, la mejora de su movilidad, la eliminación de barreras físicas y digitales y la lucha contra un creciente aislamiento físico y social.

### Reto 2

**Crear espacios seguros y atractivos para una vida rica y diversa en la ciudad**

La seguridad ciudadana se encuentra ante una contradicción: si bien los datos objetivos relativos a la seguridad han mejorado en las ciudades europeas, la percepción de inseguridad es cada vez mayor, tal y como refleja el informe *The State of European Cities 2016*. Esta paradoja se explica principalmente a partir de la amenaza terrorista, que requiere un replanteamiento de la protección ciudadana que trasciende las competencias de los ayuntamientos.

Dar respuesta a los requisitos de seguridad genera un debate paralelo asociado a la privacidad de las personas. Mayores niveles de seguridad exigen a menudo crecientes niveles de control y acceso a datos personales por parte de los cuerpos de seguridad: alcanzar ese equilibrio entre privacidad y seguridad supone un importante desafío al que ya debemos enfrentarnos.

### Reto 3

**Transformar la diversidad cultural y social en fuerza de innovación y crecimiento**

Históricamente, las ciudades europeas han crecido impulsadas por las migraciones procedentes del ámbito rural o del extranjero. Sin embargo, en las últimas décadas estos orígenes se han diversificado para incluir diferentes culturas que se imbrican en la vida de la ciudad y que, con los años, dan paso a nuevas generaciones de habitantes.

Una circunstancia potencialmente enriquecedora, pero que puede generar problemas de segregación si no es gestionada correctamente, como ocurre en algunas de las megaurbes europeas, como Bruselas o París.

Las ciudades europeas se enfrentan al desafío de gestionar esa diversidad, minimizando los riesgos de exclusión social y laboral de los recién llegados y, al mismo tiempo, disfrutando de las aportaciones de su diversidad cultural y social.



#### Reto 4

### Garantizar una vivienda asequible que cubra las necesidades de la ciudadanía

El acceso factible a una vivienda es otro de los grandes problemas sociales a los que se enfrentan las ciudades europeas. Dos de cada tres personas en Europa consideran difícil acceder a una vivienda, y el 13% enfrenta costes superiores al 40% de sus ingresos<sup>15</sup>. En España, solo el 20% de los menores de 30 años posee recursos para emanciparse<sup>16</sup>.

En algunos países -España es un ejemplo- la explosión de la construcción ha dejado un importante remanente de viviendas disponibles, lo que ha contenido la presión al alza sobre los precios. Sin embargo, el contrapeso de la pérdida de poder adquisitivo o la presión de los alquileres turísticos han aumentado la dificultad de acceso.

En los centros de las ciudades se vive además un fenómeno particular, conocido como gentrificación -elitización-. La salida progresiva de la población tradicionalmente asentada en los barrios céntricos, y su paulatina sustitución por grupos de ciudadanos con mayores niveles de renta y una idiosincrasia alejada de las tradiciones del barrio, puede derivar en un aumento del coste de la vida, pero también supone la oportunidad de recuperar centros históricos, aumentar el atractivo turístico y mejorar la calidad urbanística.

#### Reto 5

### Integrar en la ciudad los espacios segregados de exclusión social

Una de las principales amenazas para la cohesión social de las ciudades europeas es la concentración de los colectivos en riesgo de exclusión -migrantes, minorías étnicas, personas con bajos recursos económicos, etc.- en áreas concretas de la ciudad. La población más vulnerable queda a menudo separada por barreras físicas (carreteras, vías de tren), lo que agrava la situación de estos colectivos y complica aún más su integración.

Ese aislamiento genera una profunda degradación del espacio urbano -así como de la convivencia entre los vecinos-, que se materializa en el deterioro físico de calles, edificios y espacios públicos, en la falta de oferta comercial y económica, problemas de seguridad y obstáculos en la prestación de servicios públicos.

**Dos de cada tres personas en Europa considera difícil acceder a una vivienda, y el 13% enfrenta costes superiores al 40% de sus ingresos**

(15) European Commission - State of European Cities Report 2016 (2016)

(16) Consejo de la Juventud de España - Observatorio de Emancipación nº 12 (Primer semestre 2016)

## 03.3 Hacia una ciudad flexible e inclusiva: retos económicos



La crisis económica de los últimos años ha dejado, entre otras secuelas, importantes desafíos en la gestión de los recursos municipales. Presupuestos más ajustados, unidos a una creciente demanda de gasto social, colocan a las ciudades europeas ante el laborioso reto de recurrir a nuevas formas de dinamización económica.

Ciudades que han dependido de la presencia de grandes empresas tractoras o gobiernos locales que han basado su equilibrio presupuestario en los ingresos procedentes de la expansión urbanística, se enfrentan ahora a la necesidad de volver a desarrollar tejido económico local, diversificar su economía hacia actividades de mayor valor añadido y mejorar la capacidad de atracción de talento joven.

El objetivo es desarrollar un modelo de crecimiento sostenible, cuya viabilidad no dependa de la decisión de deslocalización de una o varias empresas, de la expansión urbanística ni de los flujos turísticos, en ocasiones muy volátiles.

### Reto 6

#### Gestionar los recursos de la ciudad para proveer mejores servicios con menos recursos

Las ciudades son responsables de suministrar a sus habitantes todos los servicios indispensables en su quehacer diario, aunque para ello deben sortear las limitaciones impuestas por la capacidad e independencia administrativa y, especialmente, las presupuestarias.

En general, los ayuntamientos europeos dispusieron de autonomía económica hasta la llegada de la crisis, que impuso recortes y ajustes en las partidas municipales (se estima una reducción media del 40% en la inversión en infraestructura pública<sup>17</sup>). Si bien esta autonomía comienza a recuperarse (en parte impulsada por las medidas de cohesión de la UE), los presupuestos operativos son aún reducidos.

De esta forma, las ciudades -particularmente, sus ayuntamientos-, se enfrentan al reto de proveer nuevos servicios y de mayor calidad en un escenario de recursos mermados. La única manera de lograrlo pasa por una gestión más eficaz y eficiente de sus servicios, centralizando la gestión y los costes asociados, eliminando duplicidades en su operativa y realizando un seguimiento veraz y en tiempo real de las actuaciones y demandas asociadas a cada servicio.

### Reto 7

#### Generar una ciudad atractiva desarrollando un modelo de turismo sostenible

El turismo es una de las principales fuentes de actividad de buena parte de las ciudades europeas en general, y españolas en particular. En 2016 España recibió 75,3 millones de turistas internacionales (un 9,9% más que en 2015), que dejaron un gasto de 77.000 millones de euros<sup>18</sup>.

Aunque el turismo represente una notable fuente de ingresos, no todo lo que aporta son ventajas. Sin una estrategia adecuada, puede conducir a la economía local a una excesiva dependencia y terciarización del empleo, y dificultar la prestación de servicios públicos municipales a una población flotante que en ocasiones rebasa significativamente la de residentes permanentes.

(17) Council of European Municipalities and Regions (<http://ccre.org/en/actualites/view/3489>)

(18) Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital - Datos Turismo 2016

## Reto 8

### Generar entornos de especialización económica e innovación que atraigan y mantengan el capital humano de la ciudad

Las ciudades cuya economía se basa en actividades de baja productividad y servicios al consumo, o bien aquellas donde un puñado de grandes corporaciones ocupa a buena parte de los trabajadores locales, son más vulnerables en momentos de reducción drástica de la demanda de consumo y servicios o ante la amenaza de deslocalización o cierre de las grandes empresas.

De hecho, según el *Atlas de la crisis* publicado por el CSIC en 2015, estas son las poblaciones que más han sufrido las consecuencias de la crisis financiera, ya que esa dependencia se traduce en una excesiva fragilidad de la economía local y el empleo, lo que supone un riesgo para la estabilidad y el bienestar de las ciudades y sus habitantes, y una menor capacidad de resistencia o respuesta ante los avatares económicos.

El reto para la ciudad europea consiste en diversificar el andamiaje que apuntala su economía local apostando por recursos endógenos diferenciales, volviéndola más resistente y sostenible, manteniendo una industria renovada y sirviendo de base para acoger servicios empresariales que favorezcan la innovación.

Al mismo tiempo, las estrategias empresariales de algunas ciudades han olvidado planificar sobre la base del talento más cercano, atrayendo profesionales cualificados externos sin abrir oportunidades al empleo local. Para remediarlo, las ciudades han de estimular una educación y formación adaptadas a los condicionamientos del nuevo mercado laboral.

## Reto 9

### Dinamizar espacios urbanos a través de un comercio minorista atractivo

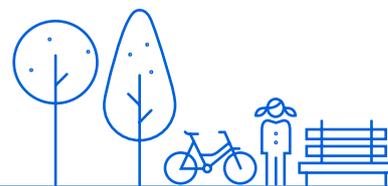
La falta de atractivo económico de algunos barrios de la ciudad da lugar a una degradación social, medioambiental y urbanística. En muchos casos esta degradación está asociada a la ausencia de comercio minorista, una carencia derivada del cierre de establecimientos, de errores de planificación en la construcción de los nuevos barrios, o bien a la presencia de barreras económicas de entrada.

Las ventajas que ofrece un mercado minorista de calidad son múltiples: aporta identidad al lugar, fomenta la economía local, crea espacios de convivencia y cohesión social, y contribuye a mejorar en el medioambiente (ahorro de combustible y disminución de la polución) al evitar la necesidad de desplazamientos.

En definitiva, la ciudad afronta el reto de fomentar la apertura y consolidación del comercio minorista en las zonas donde actualmente encuentra más trabas, tanto el centro de las ciudades (barrera de entrada económica) como en la periferia.

**Las ciudades europeas precisan entornos de especialización económica e innovación colectiva para favorecer la retención y atracción del talento, el comercio minorista y un turismo enriquecedor**

## 03.4 Hacia una ciudad verde y sana: retos medioambientales



Es incuestionable el impacto visible de las ciudades sobre el medioambiente, con repercusiones directas en la salud de sus vecinos. Un claro ejemplo es el de la contaminación por partículas, un problema de salud pública muy extendido en numerosas ciudades europeas, a pesar de los esfuerzos por reducir emisiones.

Si además consideramos la concentración de actividad económica en asentamientos urbanos, resulta imprescindible actuar en las ciudades para alcanzar los objetivos generales de sostenibilidad.

Las ciudades europeas deben encaminarse a medio plazo hacia una economía baja en carbono, hacia un modelo totalmente circular de gestión y tratamiento de residuos y hacia patrones efectivos de transporte. Solo así lograrán minimizar su huella ambiental y situar la tasa de consumo de recursos naturales por debajo de su tasa de recuperación.

### Reto 10

#### Impulsar un reparto modal equilibrado con mayor peso de alternativas de movilidad sostenibles

Disponer de una estructura de transporte eficiente constituye un reto compartido por muchas ciudades europeas. El tiempo perdido en atascos de tráfico afecta directamente a la calidad de vida de los ciudadanos, además de suponer una importante fuente de emisión de partículas y contaminación.

En este contexto, el reparto modal de las ciudades, es decir, la proporción del uso de cada medio de transporte por parte de la ciudadanía, cobra gran importancia, ya que determina el pulso mismo de la ciudad, condicionado actualmente por un alto peso del vehículo privado.

Las ciudades deben aspirar a lograr una movilidad urbana sostenible, asentada sobre medios de transporte público asequibles y unificados, de consumo más eficiente y menor impacto ambiental. Simultáneamente es necesario que el entorno físico favorezca el transporte blando, el acceso equilibrado a todos los barrios, las redes urbanas conectadas a las regionales y la conexión de los nodos de transporte no sólo a espacios de trabajo, sino a actividades sociales, culturales y de ocio.

### Reto 11

#### Garantizar un uso eficiente de los recursos

Como grandes consumidores de unos recursos cada vez más escasos, las ciudades generan una importante huella medioambiental. En ellas se producen toneladas anuales de residuos, y se emite la mayor parte -entre el 60 y 80%<sup>19</sup>- de los gases de efecto invernadero.

Es por tanto imperativo reducir el consumo energético de las ciudades mediante procesos y servicios más eficientes, y avanzar hacia una economía circular basada en la reutilización y el reciclaje.

Las ciudades afrontan la oportunidad y el reto de adoptar nuevas prácticas de eficiencia energética, e incluso mecanismos de autogeneración de energías limpias. Su aplicación debe incentivarse tanto entre las instituciones y organismos públicos como en hogares y empresas.

(19) OCDE - Competitive Cities and Climate Change (2010)

### Reto 12

## Aumentar la calidad ambiental para fomentar la buena salud de los ciudadanos

El impacto ambiental de las ciudades afecta de manera directa a la calidad de vida de sus habitantes. Algunos estudios apuntan que la contaminación por partículas es responsable de más de 400.000 muertes anuales en la Unión Europea<sup>20</sup>, y destacan que mejorar la calidad del aire que respiran podría alargar 22 meses<sup>21</sup> la esperanza de vida de los europeos.

Las ciudades deben por tanto afrontar la mejora de las condiciones medioambientales, especialmente de la calidad del aire. Serán necesarias medidas de gestión basadas en la monitorización en tiempo real, al tiempo que trabajan planes estructurales de neutralización de emisiones, actuando sobre las fuentes de emisión e incrementando los espacios verdes.

### Reto 13

## Combatir el cambio climático a través de medidas preventivas, mitigadoras y adaptativas

Los efectos globales del cambio climático son una realidad incuestionable. Como grandes responsables de su difusión, las ciudades son a la vez actores imprescindibles para prevenirlo, frenarlo y mitigarlo. El compromiso en la lucha contra el cambio climático se encarna en iniciativas como el Pacto de los Alcaldes (que agrupa a 7.000 autoridades locales de 57 países) o la Red Española de Ciudades por el Clima.

Las ciudades deben actuar activamente para reducir el consumo de recursos, multiplicar la eficiencia energética, potenciar el uso de energías limpias y optimizar los mecanismos de transporte. Y, al mismo tiempo, deben estar preparadas para actuar con previsión ante los fenómenos intensificados por el cambio climático, como las olas de calor o frío.

## La contaminación por partículas es responsable de 455.000 muertes anuales en la Unión Europea



(20) European Environment Agency - Air Quality in Europe (2017)

(21) Proyecto europeo de investigación Aphekom sobre los impactos económicos y sanitarios de la contaminación atmosférica

# En 2012, al menos el 11% de la población de la UE sufrió las consecuencias de la pobreza energética

## Reto 14

### Erradicar la pobreza energética

La *Encuesta sobre ingresos y condiciones de vida de la Unión Europea* (EU SILC) de 2012 reveló que 54 millones de personas en la UE (el 11% de la población total) no pudieron mantener sus hogares a la temperatura adecuada durante el invierno de ese año. En España la cifra se situó en un 11% de hogares en 2014<sup>22</sup>, según la estimación de la Asociación de Ciencias Ambientales de España<sup>23</sup>.

Los estados de la UE definen este concepto de diferentes maneras, pero en general se entiende por pobreza energética la situación de un hogar obligado a dedicar una parte considerable de sus ingresos a calentar su vivienda en invierno, o bien que simplemente carece de los recursos económicos para hacerlo. En Reino Unido, por ejemplo, esa temperatura está establecida legalmente en 21° C para la habitación principal, y en 18° C para el resto de la vivienda (Comité Económico y Social Europeo, 2013).

Hogares fríos durante el invierno deterioran la salud de sus habitantes, resultando en dolencias respiratorias y cardiovasculares. Un problema con consecuencias sanitarias, laborales y económicas que se une a la lista de tareas pendientes de las ciudades.

## Reto 15

### Fomentar comportamientos ecológicos y responsables con el medioambiente

El compromiso institucional de las ciudades europeas para reducir el impacto sobre el medioambiente no basta si no involucra a la ciudadanía. Algunas medidas municipales elogiadas, como la generalización de la recogida separada de residuos, son insuficientes si no vienen acompañadas de la colaboración de los ciudadanos, que ignoran estas actuaciones si no se sienten concienciados o implicados.

De aquí surge para los municipios el reto de involucrar al ciudadano en sus planes ecológicos, no sólo porque suelen suponer una importante partida dentro de las inversiones locales, sino porque resulta la única manera de lograr un verdadero impacto positivo en el entorno urbano.

(22) Insight\_E - Energy poverty and vulnerable consumers in the energy sector across the EU: analysis of policies and measures (2015)

(23) Asociación de Ciencias Ambientales de España - 3er Estudio Pobreza Energética en España (2016)

## 03.5 Hacia una ciudad compacta y atractiva: retos urbanísticos



La reconversión de las ciudades pasa también por una transformación de su espacio físico.

El crecimiento urbano en Europa ha sido en ocasiones desordenado, aumentando así la dispersión de la ciudad y dejando de lado los criterios básicos para conseguir una adecuada integración de las minorías y una vida independiente de los mayores o las personas con diversidad funcional.

La ciudad europea debe recuperar el atractivo de sus centros urbanos y de sus barrios, reverdeciéndolos y dotándolos de espacios de encuentro públicos de calidad, siguiendo la lógica de las plazas mayores sobre las que se articuló en el pasado la geometría urbana del sur de Europa; sin olvidar las conexiones con el territorio que las bordea, en tanto que las ciudades no son entes aislados de la realidad que las circunda.

### Reto 16

#### Facilitar los medios necesarios para una conectividad digital eficaz

La digitalización trae consigo su propia lista de demandas y prioridades. La transformación digital de las empresas, la modernización de los servicios municipales y el acceso ubicuo de los ciudadanos a las nuevas tecnologías requieren de una infraestructura acorde con una demanda de conectividad omnipresente.

Las ciudades se enfrentan a la necesidad de desplegar redes de comunicación que conllevan un coste elevado, y cuya provisión no depende del ayuntamiento. Además, deben compartir un espacio físico limitado con otras infraestructuras, como la redes de distribución de electricidad (que han de crecer en consonancia) o de agua, y siempre asegurando la escalabilidad futura en un escenario que evoluciona a gran velocidad.

### Reto 17

#### Disponer espacios públicos abiertos y atractivos que sean lugares de encuentro ciudadano

Los espacios públicos definen la vida de una ciudad. Si son de calidad, contribuyen a disfrutar de una ciudad más sana y cohesionada, propiciando el encuentro de los vecinos y la puesta en común de experiencias y narrativas. El espacio público ideal es multifuncional (con usos diversos: ocio, trabajo, institucional y vivienda) y plurigeneracional (apto para las personas mayores y atractivos para familias y jóvenes). La combinación de funciones en los edificios y espacios públicos facilita la comunicación, la innovación y el desarrollo del comercio y las oportunidades de negocio.

El reto consiste en conseguir una planificación urbana dinámica, anticiparse a las futuras necesidades de espacio y rehabilitar o reconfigurar los espacios existentes, de acuerdo a los intereses tanto de individuos como de colectivos y empresas.



### Reto 18

## Impulsar la accesibilidad universal de la ciudad

Uno de cada seis ciudadanos de la Unión Europea, lo que suma alrededor de 80 millones de personas<sup>24</sup>, sufre una discapacidad entre leve y grave.

Las barreras físicas diseminadas por el territorio urbano con frecuencia les impiden una integración o participación plena en la sociedad y la economía.

También las personas con discapacidad temporal se ven afectados por este problema, así como los mayores, que al ver disminuidas sus capacidades motoras y cognitivas, corren el riesgo de quedar aislados si la ciudad no ofrece las condiciones de accesibilidad que garantizan su independencia.

Impulsar la mejora de la accesibilidad en las ciudades se vincula por tanto con el derecho universal a la igualdad de oportunidades y a una existencia lo más autónoma posible.

---

(24) Comisión Europea - Estrategia Europea sobre Discapacidad 2010-2020 (2010)

## Reto 19

### Reducir la dispersión urbana y disponer de una ciudad compacta

El aumento de la dispersión urbana acarrea graves problemas medioambientales, sociales y económicos, y pone en riesgo el cumplimiento de los objetivos de lucha contra el cambio climático. El incremento de la superficie de las ciudades implica un aumento en el consumo de energía, suelo y otros recursos naturales, y aumenta la complejidad en la prestación de servicios, a la vez que dispara la emisión de GEI y los niveles de contaminación atmosférica y acústica, poniendo así en riesgo la salud de los ciudadanos.

La *Carta Leipzig sobre Ciudades Europeas Sostenibles* establece: "Una clave importante para alcanzar un uso eficiente y sostenible de los recursos es una estructura urbana compacta. Ésta puede alcanzarse a través de la planificación territorial y urbana, que puede prevenir los fenómenos de dispersión de la urbanización (*urban sprawl*) a través de un fuerte control de la oferta de suelo y de los desarrollos especulativos. La estrategia de mezclar las zonas residenciales con las de trabajo, los centros educativos, los servicios y las zonas de ocio en las distintas zonas urbanas se ha demostrado como especialmente sostenible".

El reto de las ciudades europeas radica por tanto en recuperar su tradicional modelo compacto de organización territorial.

## Reto 20

### Conectar la ciudad a su entorno territorial

El territorio que abarcan de facto las ciudades excede habitualmente los límites geográficos y administrativos de su término municipal, y se acerca más a su área funcional, integrada por ciudades cercanas y el entorno rural circundante.

Esto afecta especialmente al ámbito de la movilidad. Los desplazamientos entre lugares de residencia y trabajo, los más habituales, sobrepasan los límites municipales, por lo que se necesitan planes de coordinación para evitar problemas de colapso de carreteras, masificación del transporte público o un coste excesivo de los servicios públicos.

La constitución de áreas metropolitanas funcionales (varios ayuntamientos se unen para enfrentarse a retos comunes) para la integración de servicios como el transporte, la limpieza, el agua o la energía, constituye una excelente oportunidad de mejora en la prestación de servicios, al mismo tiempo que un reto ambicioso para las propias ciudades.

**Europa no puede perder de vista el modelo histórico de ciudad compacta, que fomenta el encuentro de los ciudadanos, es accesible para todos y conecta con su entorno territorial**

## 03.6 Retos comunes, particularidades locales

“

*Los grandes retos a los que se enfrentan las ciudades europeas no tienen una solución directa y sencilla. Sus interrelaciones a menudo contradictorias requieren enfoques integrales y holísticos capaces de conjugar varios intereses y objetivos. Además, los retos no respetan los límites administrativos, y las estrategias para abordarlos pueden tener consecuencias territoriales profundas, más allá del área de intervención.*

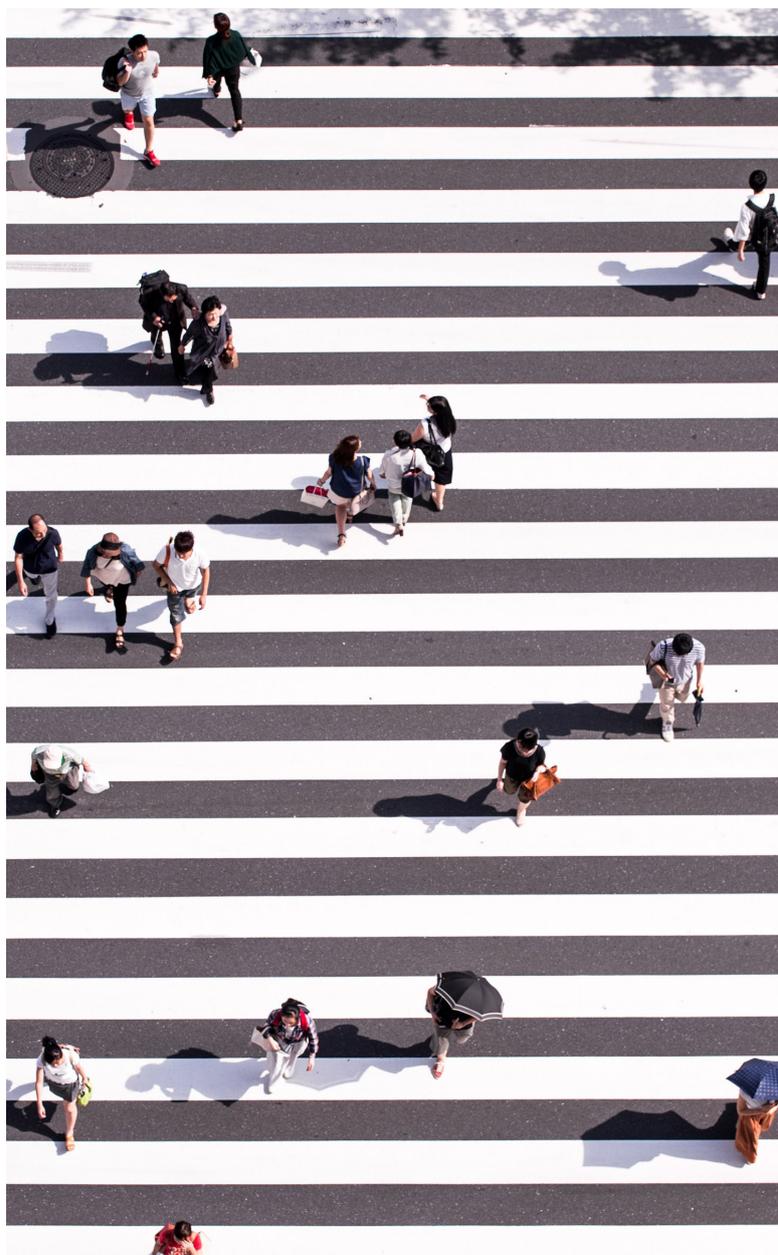
Comisión Europea  
Ciudades del Mañana

Los retos hasta aquí expuestos, fruto del análisis de la situación actual de las ciudades europeas y de las previsiones de fenómenos de cambio, así como de las prioridades establecidas por los diferentes organismos comunitarios (en especial, la Comisión Europea), deben servir a las ciudades europeas como marco de actuación común para abordar los desafíos a los que se enfrentan, sin pasar por alto la complejidad, multidimensionalidad y vínculos entre los mismos.

Podemos considerar esta serie de desafíos como transversales a todas las realidades urbanas europeas, aunque debido a las peculiaridades de cada una de ellas, se abordarán desde diferentes ángulos: unos retos tendrán más relevancia que otros, por lo que es responsabilidad de cada territorio - y en última instancia, de la entidad local que lo gobierna - analizar cada uno de los retos y priorizar el orden de resolución.

Así, resolver un problema energético o medioambiental alterará con toda seguridad los equilibrios sociales y económicos, y las actuaciones para mejorar el entorno urbano generarán impactos de carácter social y medioambiental.

Por ejemplo, revitalizar un barrio potenciando el comercio minorista y modernizando sus infraestructuras y servicios con el fin de mejorar la calidad de vida de sus habitantes puede derivar en un progresivo encarecimiento del coste de vida en la zona, provocando justamente un efecto indeseado o contrario en sus vecinos.



# 04. La digitalización de la ciudad europea: un habilitador clave ante los retos

## 04.1 La digitalización como respuesta a los retos de las ciudades europeas

### La tecnología facilita formas disruptivas de hacer las cosas

Los avances en tecnología, especialmente en los ámbitos de la electrónica y la computación, aportan a cualquier agente o sector de actividad -en nuestro caso, a las ciudades- un amplísimo abanico de posibilidades y herramientas que permiten **medir, comunicar y, sobre todo, analizar** todo tipo de escenarios con un detalle y precisión sin precedentes.

La miniaturización de los componentes electrónicos, junto a la drástica reducción de su coste, permite despliegues masivos que captan multitud de datos en tiempo real, para comprender mejor la situación y el estado de activos y personas.

Los datos aportados por sensores se complementan con los provenientes de múltiples fuentes: desde teléfonos móviles, páginas web, satélites, vehículos, drones, hasta el catastro o las estadísticas oficiales, creando en conjunto un complejo entramado de información.

Así, el mundo se digitaliza, con la tecnología actuando como catalizadora entre personas, objetos e infraestructuras, **diluyendo las barreras entre lo virtual y lo físico.**

Las tecnologías de inteligencia artificial, que unen el desarrollo de algoritmos con unas capacidades de cómputo cada vez mayores, permiten analizar y transformar en conocimiento toda esa información. Para ello, trascienden el análisis tradicional, creando nuevos modelos inteligentes que permiten descubrir patrones ocultos y correlaciones estadísticas no evidentes que explotan todo el potencial de los datos.

La hiperconectividad y la aplicación de inteligencia sobre unos datos cada vez más profusos constituyen las claves de la digitalización y la puesta en valor de la información.

De aquí se extraen nuevas soluciones y servicios de valor añadido basados en el conocimiento, que permiten poner el foco en los usuarios finales, comprendiendo sus necesidades y apoyando la toma de decisiones. El tsunami tecnológico avanza a una velocidad sin precedentes. En apenas cinco años, el número de dispositivos IoT desplegados en todo el mundo se ha multiplicado por 10<sup>25</sup>, el volumen de datos generados por 13, se ha duplicado la venta de robots industriales<sup>26</sup> y el precio de las baterías de almacenamiento se ha reducido a un tercio<sup>27</sup>. Actualmente se generan 16.000 millones de Terabytes de datos al año, y en 2025 serán 160.000 millones anuales<sup>28</sup>.

En definitiva, estamos en los albores de un mundo donde todo estará conectado con todo, y en el que la inteligencia artificial será la responsable de automatizar labores cada vez más complejas.

**En su definición de ciudad inteligente, UNE enfatiza más lo social que lo tecnológico, aunque siempre en dependencia de las aportaciones de las TIC**

(25) Gartner IoT Hub

(26) Statista - Worldwide sales of industrial robots from 2004 to 2016

(27) Bloomberg New Energy Finance

(28) IDC - Data Age: 2025 (2017)

## La revolución digital está transformando todos los sectores

La revolución digital está afectando a todos los sectores económicos de actividad. Hacer mejor lo que ya hacíamos bien no es suficiente: necesitamos pensar y actuar de forma disruptiva, y ejecutar en meses, no en años.

El nuevo escenario tecnológico también altera los patrones socio-económicos. **El consumidor empoderado busca, compara, investiga a fondo antes de comprar, exige calidad y servicio óptimos, opina e influye** en las decisiones de compra de otros. No solo cambian sus patrones de consumo: también quiere contribuir y participar en los procesos de creación y gobierno.

Para las empresas, separadas por la comparación a un clic de distancia, se complica encontrar mecanismos que diferencien sus productos y servicios. Algunas se incorporan a las plataformas digitales en su esfuerzo por mantener una relación con el cliente largamente establecida en el tiempo, pero a menudo las encuentran copadas por intermediarios digitales recién llegados, que consolidan su posición a partir de un conocimiento profundo de las nuevas demandas del consumidor. De esta forma, **la innovación se torna imprescindible para sobrevivir en un entorno de creciente comoditización de productos y servicios.**

Por último, y más importante, las propias estructuras sectoriales están cambiando a consecuencia de la digitalización. El concepto **“cadena de valor” pierde peso frente al modelo de redes, plataformas de negocio o ecosistemas.** Muchas empresas deberán asumir un cambio estratégico, para subirse a las plataformas de terceros, o bien intentar liderar la suya propia.

Veamos algunos ejemplos:

- AirBnB es la mayor cadena hotelera del mundo por número de reservas, pero no es dueña de un solo hotel. AirBnB domina la plataforma de negocio, gestionando la relación entre propietarios de inmuebles y viajeros.
- Nokia dominaba las ventas mundiales de móviles hace unos años con un liderazgo aplastante, y en poco tiempo se vio relegado por Apple, no tanto por los dispositivos en sí, sino por el ecosistema de aplicaciones (AppStore) que Apple construyó alrededor de su iPhone.
- En el sector del *retail*, el ratio de compras online en Europa ha pasado del 13% en 2008 al 20% en 2016<sup>29</sup>, dejando claras cuáles son las preferencias del consumidor.

En definitiva, la revolución digital ha sacudido todos los sectores de actividad económica. Y también a las ciudades.

## La ciudad no es ajena a ese cambio: rumbo a la Ciudad Digital

El escenario digital introduce enormes oportunidades para las ciudades y sus territorios asociados: **nuevas formas de proceder, de hacer más con menos, y de interactuar** con unos ciudadanos que ya son plenamente digitales en sus relaciones personales y con las organizaciones privadas.

En este contexto ha evolucionado el concepto de ciudad inteligente. Un término que aún no ha consensuado una definición universal -el último informe de Bank of America Merrill Lynch de 2017 recoge más de doscientas definiciones-, pero que invariablemente incluye el uso de las nuevas tecnologías y los datos como respuesta a los retos y desafíos de las ciudades en sus dimensiones esenciales: social, económica, medioambiental y urbanística.

UNE (Asociación Española de Normalización), ha desarrollado, a instancias de la Administración General del Estado, una definición propia de **smart city**, compartida por todos los actores del ecosistema, en la que se enfatiza más lo social que lo tecnológico, incluyendo conceptos como **ciudad justa y equitativa, sostenibilidad, resiliencia, calidad de vida y gobernanza**, siempre estrechamente ligados a las aportaciones de las **Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.**

A través de la norma 178201:2016, “Ciudades inteligentes. Definición, atributos y requisitos”, UNE ha establecido los requisitos que debe cumplir la ciudad inteligente, describiendo una serie de indicadores normalizados que buscan unificar los criterios y elementos esenciales en 6 ámbitos:

- Sostenibilidad ambiental.
- Productividad.
- Calidad de vida.
- Igualdad e inclusión social.
- Tecnologías de la información y de las comunicaciones.
- Infraestructura física<sup>30</sup>.

Numerosas ciudades prevén invertir en el desarrollo de estas iniciativas. Los responsables de las ciudades y las personas que trabajan en ellas apuestan por la tecnología para mejorar sus modelos de prestación de servicios y fortalecer sus sistemas de gobernanza.

Entre otros hitos, las ciudades aspiran a mejorar la eficiencia de sus operaciones, intensificar la sensibilidad medioambiental de la ciudadanía, potenciar la sostenibilidad, adoptar una visión a más largo plazo en su gestión y transformar los modelos de gobernanza de los ayuntamientos, habituados a trabajar en silos que desperdician el potencial de intercambio y análisis de la información.

(29) Eurostat - ICT usage and e-commerce in enterprises (2017)

(30) Norma UNE 178201:2016

## La Ciudad Digital es una fuente de actividad económica actual y futura

Una ciudad que funcione bajo parámetros innovadores y sostenibles puede ahorrar alrededor del 50% de la energía destinada al alumbrado público, reducir la congestión del tráfico hasta un 30% y disminuir las pérdidas en la red de abastecimiento de agua alrededor de un 20%<sup>31</sup>.

Desde todos los rincones del mundo se multiplican los planes de digitalización de ciudades: China invertirá 73.000 millones de dólares en un plan a cinco años, India asignará 15.000 millones de dólares a 109 ciudades<sup>32</sup>. El Gobierno de España invertirá en el desarrollo de las ciudades inteligentes alrededor de 500 millones de euros en los próximos años.

Paralelamente, es importante la actividad económica generada por los nuevos sectores que impulsan la innovación en las ciudades. Bank of America Merrill Lynch estima que en 2020, el volumen del mercado de soluciones para las ciudades digitales oscilará entre 1,3 y los 1,6 billones de dólares (trillones estadounidenses).

## La ciudad innovadora y sostenible ahorra un 50% de energía en el alumbrado público, reduce la congestión del tráfico un 30% y disminuye un 20% las pérdidas en la red de abastecimiento de agua

## La digitalización de la ciudad permite abordar muchos de sus retos de una forma eficaz y eficiente

No hay duda: la Ciudad Digital se presenta como la gran oportunidad para que los ayuntamientos, apoyados en el potencial de la tecnología y las perspectivas de inversión, encaren la necesidad de cambios derivados de los nuevos desafíos urbanos.

La Unión Europea ha impulsado durante el último período de trabajo del Horizonte 2020 (2016-17) las TIC, de las que espera mayor aportación de beneficios una vez aplicadas a los desafíos urbanos.

Sin embargo, **la incidencia de la tecnología sobre esos retos no será uniforme**: en algunos casos, aportará soluciones integrales que abarquen toda la problemática, pero en otros se limitará a actuar como complemento a las distintas políticas gubernamentales y soluciones de gestión propuestas.

Teniendo esto en cuenta, en el siguiente gráfico clasificamos los 20 retos definidos en el capítulo anterior en función del mayor o menor impacto que la tecnología puede ejercer sobre ellos. A continuación, detallaremos algunas de las múltiples iniciativas habilitadas por la tecnología, ilustradas en casos concretos.



(31) KPMG España y Siemens - Hacia la ciudad 4.0 (2017)

(32) Bank of America Merrill Lynch - 21st Century Cities

# Impacto de la tecnología en la solución de los retos

 <p>Sociales</p>	<p><b>Reto 1</b></p> <p>Adaptar la vida social y económica de la ciudad a una población envejecida y dotar de oportunidades de envejecimiento activo a la población</p> <p><b>Reto 2</b></p> <p>Crear espacios seguros y atractivos para una vida rica y diversa en la ciudad</p>	<p><b>Reto 3</b></p> <p>Transformar la diversidad cultural y social en fuerza de innovación y crecimiento</p> <p><b>Reto 4</b></p> <p>Garantizar una vivienda asequible que cubra las necesidades de la ciudadanía</p>	<p><b>Reto 5</b></p> <p>Integrar en la ciudad los espacios segregados de exclusión social</p>
 <p>Económicos</p>	<p><b>Reto 6</b></p> <p>Gestionar los recursos de la ciudad para proveer mejores servicios con menos recursos</p> <p><b>Reto 7</b></p> <p>Generar una ciudad atractiva desarrollando un modelo de turismo sostenible</p> <p><b>Reto 8</b></p> <p>Generar entornos de especialización económica e innovación que atraigan y mantengan el capital humano de la ciudad</p>		<p><b>Reto 9</b></p> <p>Dinamizar espacios urbanos a través de un comercio minorista atractivo</p>
 <p>Medioambientales</p>	<p><b>Reto 10</b></p> <p>Impulsar un reparto modal equilibrado con mayor peso de alternativas de movilidad sostenibles</p> <p><b>Reto 11</b></p> <p>Garantizar un uso eficiente de los recursos</p> <p><b>Reto 12</b></p> <p>Aumentar la calidad ambiental para fomentar la buena salud de los ciudadanos</p> <p><b>Reto 13</b></p> <p>Combatir el cambio climático a través de medidas preventivas, mitigadoras y adaptativas</p>	<p><b>Reto 14</b></p> <p>Eradicar la pobreza energética</p>	<p><b>Reto 15</b></p> <p>Fomentar comportamientos ecológicos y responsables con el medioambiente</p>
 <p>Urbanísticos</p>	<p><b>Reto 16</b></p> <p>Facilitar los medios necesarios para una conectividad digital eficaz</p> <p><b>Reto 17</b></p> <p>Disponer espacios públicos abiertos y atractivos que sean lugares de encuentro ciudadano</p>	<p><b>Reto 18</b></p> <p>Impulsar la accesibilidad universal de la ciudad</p>	<p><b>Reto 19</b></p> <p>Reducir la dispersión urbana y disponer de una ciudad compacta</p> <p><b>Reto 20</b></p> <p>Conectar la ciudad a su entorno territorial</p>

  
NIVEL DE IMPACTO

  
ALTO

  
MEDIO

  
BAJO

## 04.2 Ante los retos sociales: innovación disruptiva para nuevos modelos de asistencia, integración y seguridad



La creciente demanda de atención a una población urbana cada vez más envejecida y diversa sobrepasa la capacidad de los medios humanos. Los avances tecnológicos y la digitalización, a menudo combinados con otras medidas legales y sociales, ayudan a abordar los retos de asistencia, integración y seguridad a los que se enfrentan las ciudades.

### Reto 1

Adaptar la vida social y económica de la ciudad a una población envejecida y dotar de oportunidades de envejecimiento activo a la población

Los mayores aún son reacios al uso de la tecnología. En Europa, menos del 30% de las personas entre 65 y 75 años se conecta a internet a diario, en comparación con el 65% del resto de la población (Eurostat, 2014). Por este motivo, las soluciones que se diseñen para este colectivo deben incidir en la accesibilidad y la usabilidad para favorecer su uso.

Más allá del concepto de teleasistencia, basado en la comunicación personal y la gestión de situaciones de emergencia, la tecnología amplía el concepto de *e-health* para facilitar la prestación a distancia de servicios de salud: sensores que monitorizan a pacientes en remoto (por ejemplo, aquellos con enfermedades neurodegenerativas o mayores que viven solos), y a la vez anticipan situaciones de riesgo.

En España se van a ampliar los recursos destinados a modernizar la asistencia telemática, incluyendo nuevas funcionalidades como la detección de caídas, la geolocalización o el diagnóstico a distancia.

Por otro lado, los servicios públicos con base tecnológica (como las máquinas para la compra de billetes, los paneles interactivos o las páginas web municipales) deben cumplir unos estándares de accesibilidad que garanticen su manejo independiente a los mayores.

Muchos ayuntamientos están potenciando los esfuerzos en materia de alfabetización digital, con el propósito de aumentar la confianza de los mayores en la tecnología.

#### Experiencias:

- La escuela Politécnica de Milán coordina el proyecto europeo City4Age, que utiliza el análisis de datos para detectar posibles situaciones de riesgo para los mayores. En el proyecto se involucran seis ciudades europeas. En Madrid, participan mayores de 80 años que utilizan el autobús como medio de transporte habitual. A través de las tarjetas NFC de transporte público, los teléfonos y las pulseras inteligentes se capta la actividad de los usuarios, que son contactados a través de sus *smartphones* si se detectan alteraciones en su comportamiento.
- El Servicio Gallego de Salud (SERGAS) ha implementado un programa piloto para la monitorización remota de pacientes crónicos. El sistema controla el estado clínico y la evolución del paciente mediante la recopilación inalámbrica y automatizada de parámetros biológicos y ambientales, que se integran en los sistemas de registro de cuidados de enfermería e historial clínico digital.

Este sistema permite mantener actualizado en todo momento el historial de cada paciente, así como controlar el registro de visitas médicas domiciliarias. También reduce el tiempo de reacción ante urgencias, ya que el médico recibe una alerta automática en caso de detectarse cualquier anomalía.



## Reto 2

### Crear espacios seguros y atractivos para una vida rica y diversa en la ciudad

Hoy en día, el recurso más extendido en el ámbito de la seguridad ciudadana son los sistemas de video-vigilancia (CCTV). Combinados con técnicas de inteligencia artificial, aportan a las ciudades nuevas soluciones, como el reconocimiento de objetos, de personas e incluso de comportamientos. La red se complementa con sensores que detectan incendios o disparos.

Comienza a popularizarse el uso de drones, que cuentan con la ventaja de una rápida capacidad de despliegue y versatilidad ante múltiples situaciones. Potencialmente pueden equiparse con cualquier tipo de cámara o sensor, o desplegar redes de comunicaciones en caso de colapso o inexistencia de éstas.

La iluminación urbana también juega un rol importante en la percepción de seguridad. La tecnología permite adaptar en tiempo real la luminosidad de un área, en función de la presencia de personas u otros elementos.

El propio ciudadano, cada vez más tecnificado, se implica en el mantenimiento de la seguridad de su ciudad, detectando o alertando sobre situaciones de riesgo desde su teléfono móvil, aportando a la red global sus propios sensores y participando en plataformas colaborativas.

Por último, las **respuestas inmediatas y coordinadas ante emergencias** son fundamentales para minimizar los daños humanitarios y contener posibles impactos sobre las redes y servicios. La tecnología permite analizar enormes y dispares volúmenes de datos en tiempo real, y presentarlos de forma clara y actuable a los responsables de gestionar las crisis. Previamente, analiza en detalle las relaciones entre servicios e infraestructuras, modelizando y prediciendo el impacto que tendrá en la ciudad el fallo de uno o varios sistemas, y creando apropiados protocolos de respuesta.

#### Experiencias:

- En Singapur se incentiva la participación ciudadana para conseguir una ciudad más segura. A través de la aplicación de las fuerzas de seguridad los ciudadanos pueden reportar la presencia de objetos, comportamientos o vehículos sospechosos, o bien recibir alertas en caso de emergencia.
- Recientemente, Minsait ha llevado a cabo pruebas piloto de un sistema de evacuación inteligente en diferentes enclaves (el estadio de Anoeta en San Sebastián, el metro de Bilbao, el aeropuerto de Atenas, y uno de los mayores cruceros del mundo, construido por la empresa STX Saint Nazaire). Empleando cámaras de alta tecnología (térmicas e hiperspectrales), algoritmos de detección de incidencias (a partir de, por ejemplo, movimientos o expresiones extrañas) y dispositivos de señalización dinámicos hacia las salidas óptimas, se redujo hasta un 25% el tiempo de evacuación.

# El propio ciudadano tecnificado se convierte en un sensor móvil que recopila información y datos por toda la ciudad

## Reto 3

### Transformar la diversidad cultural y social en fuerza de innovación y crecimiento

La integración en la vida de la ciudad de los nuevos colectivos de migrantes no siempre es sencilla. La digitalización ofrece interesantes posibilidades para **mejorar la interacción municipal con esos grupos**: facilitar el acceso a los servicios públicos, aumentar la sensibilidad y el nivel de respuesta, conocer mejor sus necesidades o involucrarse en los procesos de integración son solo algunos ejemplos.

Las estrategias de inclusión basadas en soluciones digitales (plataformas colaborativas, aplicaciones móviles, plataformas de atención proactiva, etc.) han probado ser de mucha utilidad, dado el **uso intensivo de los teléfonos inteligentes y las redes sociales por parte de estos colectivos**. Estas aplicaciones pueden suministrar a refugiados e inmigrantes información sobre servicios esenciales, como el acceso a la vivienda, la escolarización de sus hijos, los trámites administrativos de regularización, la integración social en sentido amplio o la inclusión laboral de acuerdo a sus capacidades y cualificaciones.

#### Experiencias:

- Nueva York ofrece servicios digitales relacionados con la educación, el empleo, la salud, la vivienda o los asuntos sociales, disponibles en más de 50 idiomas.
- En Londres se fomenta la figura de los tutores digitales, que promueven la integración de los inmigrantes a través de programas de alfabetización digital enfocados al uso de servicios públicos y privados.
- Barcelona también se suma a esta tendencia, facilitando a estos colectivos información específica en diferentes lenguas a través de webs y aplicaciones.

## Reto 4

### Garantizar una vivienda asequible que cubra las necesidades de la ciudadanía

Dar una respuesta adecuada a este reto trasciende las competencias de la tecnología. Sin embargo, el uso de **plataformas colaborativas** para difundir información sobre el mercado inmobiliario ha demostrado ser de utilidad a la hora de agilizar la búsqueda de vivienda.

Los organismos municipales deben familiarizarse con el funcionamiento de las plataformas de búsqueda de vivienda, como complemento a la gestión de los problemas asociados con la gentrificación y el aumento incontrolado del turismo en algunos barrios y ciudades.

#### Experiencias:

- En EEUU, ciudades como Portland y Detroit están cartografiando automáticamente áreas con posibles arrendatarios de viviendas. Así se reducen los tiempos de búsqueda y se frena la despoblación, ofreciendo vivienda de calidad.
- En Nueva York se ha optado por medidas con menor componente tecnológico, por ejemplo, fomentando el *co-housing* (copropiedad), planteando así un uso más eficiente de los espacios.



## Reto 5

### Integrar en la ciudad los espacios segregados de exclusión social

En este ámbito, la tecnología no es más que un apoyo, pues las soluciones a este reto han de llegar, fundamentalmente, de estrategias de intervención social y rehabilitación urbanística.

El papel de la tecnología se limita a captar información relacionada con indicadores sociales y efectuar un seguimiento de las actuaciones. Puede, por ejemplo, aportar soluciones de análisis del movimiento de la ciudad, procesar imágenes captadas por satélites o afinar las herramientas de modelización urbanística.

#### Experiencias:

- El proyecto *Drones for better service delivery in slums*, ganador del concurso *Drones for Good* convocado en Emiratos Árabes, utiliza vehículos aéreos para cartografiar zonas segregadas, y así realizar una mejor planificación urbana allí donde por razones de acceso o seguridad resulta difícil contar con información real y actualizada.



## 04.3 Ante los retos económicos: mayor eficacia de gestión, turismo digital y dinamización de ecosistemas de innovación



La tecnología dinamiza y diversifica la economía de las ciudades: aquellas capaces de crear entornos disruptivos generan nuevas fuentes de riqueza, atraen talento y modernizan sus servicios, al actuar como laboratorios urbanos para la innovación.

Sin olvidar que la tecnología juega un relevante rol como habilitador en otros retos económicos de la ciudad, desde la creación de experiencias turísticas diferenciales, hasta la dinamización del comercio minorista.

### Reto 6

#### Gestionar los recursos de la ciudad para proveer mejores servicios con menos recursos

La digitalización impacta directamente en la optimización de la gestión de los recursos de una ciudad. **A las herramientas de gestión vertical**, específicas para cada servicio, **se añaden soluciones holísticas**, que compilan información de diferentes fuentes para analizarla y mostrarla de forma dinámica e intuitiva. **Surgen así centros integrales de seguimiento y gestión unificada de las diferentes áreas funcionales de una ciudad**. La visión transversal enriquece la oferta de servicios y aumenta su eficiencia, al planificar las actuaciones a partir de las circunstancias actuales y futuras. También se generan sinergias entre servicios y se mejora la comunicación y el flujo de información.

La digitalización de procesos y trámites elimina tareas burocráticas y de poco valor añadido, reduce errores administrativos y optimiza la prestación del servicio. Conocer en tiempo real las necesidades ciudadanas impacta en términos de eficiencia y ahorro, ya que permite habilitar servicios dinámicos que se prestan solo cuando son necesarios.

La tecnología IoT, por ejemplo, permite incorporar sensores en los contenedores de recogida de residuos. Los programas de optimización diseñarán la forma óptima de prestar el servicio de recogida, a partir de indicadores como el nivel de llenado, el uso histórico, las condiciones del tráfico o la capacidad del servicio.

#### Experiencias:

- En Logroño se está implementando una solución de gestión integral, City Landscape Manager, basada en una plataforma IoT con capacidades Big Data, que combina la información en tiempo real procedente de los distintos servicios y áreas de gobierno de la ciudad para mejorar la toma de decisiones. El programa controla el estado de los servicios públicos de la ciudad y cruza datos para actuar en tiempo real o planificar acciones complejas que implican a diferentes departamentos. Además, vigila la consecución de los objetivos del gobierno municipal, pudiendo compararlos con indicadores análogos de otras ciudades.
- Tunja (Colombia) ha implantado una herramienta digital que agiliza la gestión municipal y la relación con los ciudadanos, a través de servicios digitales como la firma electrónica o el registro y tramitación de archivos electrónicos. De esta manera, se automatizan multitud de procedimientos, aumenta la eficiencia de la administración y mejora la fluidez de la comunicación con el ciudadano.



## **Reto 7** Generar una ciudad atractiva desarrollando un modelo de turismo sostenible

La tecnología colabora en el objetivo de conseguir un modelo de turismo sostenible aportando mejoras al visitante y a los servicios municipales. Una solución de “destino inteligente” cubrirá el ciclo completo del turista: planificación del viaje, experiencia y fidelización. Antes de desplazarse, el viajero puede acceder a información completa sobre enclaves de interés, restaurantes, alojamientos, etc. Una vez en su destino, la geolocalización permite personalizar un plan de actividades de acuerdo a sus prioridades y ubicación.

Mediante **algoritmos de predicción**, se pueden ofrecer itinerarios alternativos para evitar aglomeraciones y repartir a los visitantes por todo el espacio urbano, evitando posibles deterioros patrimoniales y revalorizando espacios urbanos tradicionalmente menos visitados. Este tipo de atenciones contribuyen a la fidelización del turista, y mejoran la imagen que se llevará de la ciudad.

La información que se obtiene de los flujos de visitantes resulta de gran utilidad para gestionar los servicios prestados por el municipio, como la limpieza, el transporte, la seguridad o la atención, y ajustar adecuadamente la demanda en función del volumen de turistas para ofrecer servicios de calidad tanto a los visitantes como a los residentes.

En España, tercer destino turístico mundial, funcionan ya algunas de estas soluciones inteligentes orientadas al turismo.

### **Experiencias:**

- La Diputación de Pontevedra ha puesto en marcha una plataforma de turismo inteligente para Rías Baixas, dirigida tanto a optimizar la experiencia del turista como la gestión de recursos de las más de 27.000 empresas del sector. La herramienta entiende las necesidades del viajero a medida que interactúa con la plataforma, y traslada la información a los profesionales del sector, que pueden, a través de la misma plataforma, ajustar sus ofertas y productos a las demandas de los turistas.
- Costa del Sol Business Intelligence ha sido impulsada por la empresa pública Turismo Costa del Sol en colaboración con la Universidad de Málaga. A partir de la inteligencia artificial y la tecnología Big Data, el algoritmo predice potenciales comportamientos de los turistas, define necesidades de futuros clientes y descubre nuevas tendencias en el mercado turístico.
- Desde la Sociedad Estatal para la Gestión de la Innovación y las Tecnologías Turísticas (SEGITTUR) se ha desarrollado un Sistema Inteligente de Turismo (SIT) de ámbito estatal, implantado ya en Badajoz y Las Palmas. El sistema presenta en un cuadro de mando agregado un análisis exhaustivo del turista, integrando datos procedentes de redes sociales, teléfonos móviles, tarjetas de crédito o reservas hoteleras. Mejora así la atención que recibe el turista, con una oferta adaptada a sus necesidades. También destaca la colaboración público-privada, ya que la información obtenida se pone a disposición de las empresas para mejorar su competitividad.

# Las ciudades más exitosas serán aquellas capaces de atraer y retener el mejor talento, creando ecosistemas de instalaciones e incentivos que estimulen a empresas, emprendedores, universidades e inversores

## Reto 8

Generar entornos de especialización económica e innovación que atraigan y mantengan el capital humano de la ciudad

El despunte del sector TIC representa una excelente oportunidad para las ciudades como vía de diversificación, crecimiento económico y creación de empleo de calidad.

El desarrollo de este sector demanda un entramado de instalaciones, entornos e incentivos que atraigan y estimulen a empresas, emprendedores, centros de innovación, universidades e inversores. Por ejemplo, las **incubadoras y aceleradoras de empresas** posibilitan la creación de *startups*, poniendo medios y recursos al alcance de personas con la ambición y el talento necesarios para crear nuevos negocios.

Muchas ciudades fomentan los ecosistemas de I+D+i, en los que **la propia ciudad asume el papel de banco de pruebas de proyectos y pruebas de valor (PoVs)**. La tecnología se convierte así tanto en habilitadora -de nuevos negocios, empleos, patentes y soluciones- como en agente de cambio, repercutiendo en el conjunto de la economía de la ciudad.

Por último, los municipios no deben olvidar incentivar el trabajo en remoto y la creación de redes sociales profesionales. Especialmente si consideramos la **creciente importancia del colectivo *knowmad*** (nómadas del conocimiento): un profesional autónomo, especialista en temáticas digitales, que trabaja en remoto para diversas empresas.

### Experiencias:

- Entre los laboratorios urbanos destaca el MediaLab Prado en Madrid, que trabaja en la producción, investigación y difusión de proyectos culturales mediante el aprendizaje colaborativo.
- Nueva York ha puesto en marcha el UrbanTech NYC, una aceleradora de empresas que ofrece más de 9.000 metros cuadrados de espacio y material para prototipos para ayudar a emprendedores a desarrollar soluciones inteligentes y sostenibles.
- París ha inaugurado un campus de *startups*, Station F, con 34.000 metros cuadrados que incluyen laboratorios para la creación de productos y dispositivos IoT.



## Reto 9

### Dinamizar espacios urbanos a través de un comercio minorista atractivo

Son tiempos complicados para el pequeño comercio. Las ciudades conectadas pueden acudir en su ayuda incentivando la adopción de técnicas de marketing digital.

Por ejemplo, los comercios de una zona pueden agruparse en un plano digital - que incluya su ubicación, descripción, oferta, descuentos, etc. - para ofrecer una experiencia integral. Adicionalmente, la combinación de *beacons* y aplicaciones móviles permite desarrollar acciones personalizadas y contextuales de marketing.

#### Experiencias:

- Santander ha participado en el proyecto FESTIVAL, en el que entidades y empresas procedentes de Europa y Japón han investigado cómo promocionar el comercio local generando recorridos y ofertas personalizadas, después de analizar las afluencias, comportamientos e itinerarios de los consumidores a través de dispositivos IoT y teléfonos móviles.
- Zaragoza, en el marco de su *Plan de Apoyo al Comercio de Proximidad*, ha creado un mapa digital del pequeño comercio de la ciudad.
- San Sebastián, con el proyecto SmartKalea, ha puesto en marcha un sistema que permite a los comercios utilizar técnicas de geomarketing para lanzar ofertas en función de la ocupación de la vía.

La digitalización de procesos y trámites elimina tareas burocráticas y de poco valor añadido, reduce errores administrativos y optimiza la prestación del servicio



## 04.4 Ante los retos medioambientales: modelos inteligentes de transporte, gestión de recursos y economía circular



La tecnología juega un papel clave para alcanzar el objetivo de una ciudad sostenible y saludable, preocupada por la salud de sus habitantes, que ofrezca servicios de calidad al tiempo que mejora las condiciones medioambientales (calidad del aire y reducción de emisiones).

Los sistemas de gestión, sensórica e inteligencia permiten optimizar la movilidad urbana, reducir el consumo de recursos (agua, energía...) y mejorar drásticamente los procesos de gestión de residuos. Además, la tecnología es el componente primordial de las nuevas alternativas energéticas (como el autoconsumo) y de movilidad (coche eléctrico, autónomo y compartido).

### Reto 10

#### Impulsar un reparto modal equilibrado con mayor peso de alternativas de movilidad sostenibles

La viabilidad de un entramado de movilidad sostenible depende del **desarrollo paralelo** de dos conjuntos de soluciones tecnológicas: las **plataformas y herramientas de gestión** (control centralizado del tráfico, gestión inteligente de flotas, gestión de aparcamientos, control de emisiones, etc.), y los **propios sistemas de transporte**.

Impulsar un reparto modal equilibrado y más sostenible solo se conseguirá aglutinando todos los factores vinculados a la movilidad. Más allá de las soluciones modales que están poniendo en marcha las ciudades, **la tecnología debe integrar los distintos agentes conectados con la movilidad urbana**, de manera que se fomente la intermodalidad y se optimicen los sistemas de transporte público colectivo.

Para ello es imprescindible una plataforma integral capaz de gestionar de forma unificada todos los sistemas y medios de transporte -aeropuertos, taxis, operadores de trenes, metro, autobuses, consorcios metropolitanos, sistemas de vehículo compartido y sistemas de bicicleta públicos-, dependientes de diferentes actores y sujetos a tarifas y condiciones dispares, otorgando al usuario final una única experiencia de uso.

Por último, recordamos que la tecnología es un componente intrínseco indispensable en la evolución de los propios sistemas de transporte -por ejemplo, los vehículos autónomos y los eléctricos-, así como el nexo que hace posible la conectividad entre vehículos, infraestructuras y otros dispositivos (V2X).

#### Experiencias:

- Londres ha conducido un programa de optimización de la red de metro a partir de localización de teléfonos móviles, que ha permitido identificar qué paradas son las más utilizadas y en qué momento; esa información podrá ser utilizada para mejorar la frecuencia de paso del transporte público, y así potenciar su uso.
- París, Lisboa y Madrid encabezan pruebas piloto en Europa, dentro del proyecto Autocits, para el desarrollo de soluciones de vehículo conectado y autónomo. Ya ha comenzado a circular por autopistas madrileñas un vehículo autónomo, comunicándose con los centros de control para intercambiar información.
- Muchas ciudades, Barcelona entre ellas, están optando por autobuses eléctricos con sistemas de carga rápida en las paradas, que les permiten circular durante toda la jornada sin interrupciones.
- Por último, en Nueva York el programa MidTown in Motion ha desplegado más de 300 sensores, cámaras y lectores que permiten al centro de gestión de tráfico manipular la apertura y cierre de semáforos en un área de 270 manzanas, con una mejora del 10% en los tiempos de viaje desde que el programa se implementó en 2010.

# La optimización del consumo reduce la demanda energética, y en consecuencia, las emisiones

## Reto 11

### Garantizar un uso eficiente de los recursos

La tecnología multiplica la capacidad de **monitorización y control de las redes de abastecimiento y gestión de residuos**. Sensores y otros dispositivos permiten conocer el estado y consumo de las redes de distribución, y actuar sobre las mismas de forma telemática y autónoma.

Adicionalmente, la captura masiva de datos y las nuevas técnicas de inteligencia artificial permiten estudiar y prever las necesidades futuras, perfilar una imagen fidedigna del uso de los recursos y aplicar novedosos métodos de detección de fallos, fugas y fraude.

Esas soluciones de gestión de las redes se complementan con aplicaciones que optimizan el consumo energético. Por ejemplo:

- La iluminación viaria se regula en función de la presencia de peatones, ahorra potencia sin perder intensidad o genera toda o parte de la energía que consume a partir de la radiación solar.
- En el caso del consumo de agua, es relevante la correcta irrigación de parques y jardines públicos: sensores inteligentes cruzan la necesidad de agua de la vegetación con los índices de humedad y la previsión metereológica, para calcular las cantidades de riego óptimas.
- En cuanto al reaprovechamiento de recursos a través de la reutilización y el reciclaje, la tecnología permite rediseñar los procesos de reciclaje mediante la planificación dinámica de la recogida de residuos, el control de flotas de camiones, la sensorización de contenedores o la gestión sostenible de los residuos.

Con estas medidas no sólo se reduce el impacto medioambiental en las ciudades, sino que se recortan las cuantiosas partidas presupuestarias dedicadas habitualmente a estos servicios.

#### Experiencias:

- En Logroño, en el marco de un proyecto para la renovación de luminarias, se ha implementado un sistema de LEDs y sensores que permite variar la intensidad de la iluminación de las farolas en función de la presencia de personas o coches. Este sistema se está probando en una de las vías principales, Avenida de la Paz, y aspira a conseguir un ahorro energético del 75%.
- Santander ha puesto en marcha un sistema de gestión inteligente de sus parques que reduce el consumo de agua y los recursos municipales para su mantenimiento.
- Ecoembes ha iniciado un proyecto de transformación digital en colaboración con gobiernos locales españoles, para incorporar inteligencia al proceso de recogida selectiva y reciclaje de envases. El sistema trazará rutas dinámicas, estimará el incremento o disminución de residuos por contenedor y deducirá patrones de comportamiento.

## Aumentar la calidad ambiental para fomentar la buena salud de los ciudadanos

La ciudad sostenible y conectada mejora significativamente la calidad medioambiental con el uso de la tecnología.

Así, la red de sensores desplegada por toda la ciudad monitoriza los diferentes parámetros ambientales, en especial la contaminación atmosférica, complementando los datos aportados por las estaciones de medición. Los modelos matemáticos se enriquecen y evalúan el estado real de la ciudad, presente y futuro, determinando los cursos de acción a tomar. Las imágenes satelitales, que ofrecen información como la calidad del aire, complementan el despliegue de sensores.

Otras soluciones se centran en la preservación de las zonas verdes de la ciudad. Parques y zonas ajardinadas se monitorizan desde satélites para evaluar el estado de la flora urbana, y determinar la necesidad de actuación. También el tráfico se regula en función de los niveles de contaminación detectados.

### Experiencias:

- Málaga ha puesto en marcha *CitySense*, un proyecto que permite al ciudadano colaborar activamente en la recopilación de datos de interés para la ciudad, enviados desde los sensores de los teléfonos inteligentes en los que se instala la aplicación, conectada a la plataforma municipal OpenData, a la que envía los datos de forma anónima y segura.
- Nueva York ha instalado unos sensores diseñados por Google que miden la contaminación del aire y la acústica, a la vez que monitorizan el tráfico en bicicleta y a pie.
- En Milán se utiliza actualmente el simulador de contaminación atmosférica de Decumanus, que predice la concentración de CO<sub>2</sub>, las partículas en suspensión y otros factores contaminantes en las vías urbanas a partir de variables climáticas y atmosféricas, el tráfico, las emisiones desde edificios y la densidad de población, entre otras. El simulador detecta las zonas potencialmente más contaminadas y muestra el efecto de diferentes medidas de acción y mitigación.

## La movilidad inteligente cambiará la fisonomía de las ciudades, liberando grandes espacios para los peatones y minimizando el consumo de recursos y la contaminación



### Reto 13

## Combatir el cambio climático a través de medidas preventivas, mitigadoras y adaptativas

Muchos de los ejemplos hasta aquí mostrados contribuyen a la reducción de emisiones contaminantes. **Las soluciones de movilidad inteligente y la optimización del consumo reducen la demanda energética, y en consecuencia, las emisiones.** Otras medidas de optimización de recursos (agua, economía circular, etc.) inciden indirectamente en la reducción de emisiones.

La tecnología también potencia la **eficiencia energética de los edificios**, desde la monitorización básica de consumos hasta la gestión de instalaciones de autoconsumo basadas en **energías renovables** (como paneles solares y baterías de almacenamiento).

En todos estos casos, la ciudad actúa como modelo a seguir para incentivar una gestión responsable de las emisiones. Pero las políticas públicas deben incluir a hogares y empresas en su labor de concienciación e incentivación de medidas de eficiencia energética y fuentes renovables.

Por último, a la hora de lidiar con los efectos ya visibles del cambio climático y sus potenciales perjuicios, la tecnología pone el foco en la resiliencia: modelos dotados de inteligencia analizan la interrelación de servicios e infraestructuras, con especial atención a la detección anticipada de cualquier fenómeno extremo.

#### Experiencias:

- Vitoria ha puesto en marcha una iniciativa de lucha contra el cambio climático que incluye reducción de emisiones, rehabilitación energética de edificios, mejora de la red de aguas, aplicación de sistemas inteligentes de alumbrado público, movilidad sostenible baja en carbono, producción de energía desde fuentes renovables o el *district heating*. Además, el plan contempla el aumento y conservación de la superficie vegetal de la ciudad para que actúe como sumidero de CO<sub>2</sub>.

□ □ □ **Reto 14**  
**Erradicar la pobreza energética**

Para afrontar este desafío, dependiente de la eficiencia energética y la sensorización de hogares, es imprescindible que las políticas medioambientales y sociales vayan de la mano.

Las viviendas deben contar con un aislamiento térmico adecuado; sin embargo, el coste de estos sistemas es a menudo inalcanzable para las familias con recursos limitados, que padecen el rigor de la pobreza energética. **Soluciones como la termografía satélite permiten localizar los edificios que pierden calor o consumen más energía**, lo que indicaría la necesidad de un nuevo aislamiento. El **cruce de datos socioeconómicos** haría posible evaluar en cuáles de esos edificios sus habitantes podrían afrontar el coste de una reforma. Por tanto, la intervención pública puede adecuarse desde la exigencia de un nuevo aislamiento hasta la subvención del mismo.

Las aplicaciones para el hogar conectado también mejoran la gestión de los consumos energéticos. Por ejemplo, un termostato inteligente permite regular la temperatura de los hogares, y potencialmente, detectar situaciones de pobreza energética y actuar en consecuencia.

**Experiencias:**

- Zaragoza ha puesto en marcha un proyecto piloto en dos de sus barrios más vulnerables. Después de monitorizar el consumo energético y la temperatura de algunos hogares, un programa informativo instruye sobre hábitos para reducir el consumo eléctrico y la factura.

□ □ □ **Reto 15**  
**Fomentar comportamientos ecológicos y responsables con el medioambiente**

La tecnología queda en segundo plano a la hora de afrontar este reto, cuya resolución depende esencialmente de un compromiso de concienciación colectiva.

No obstante, la digitalización puede aportar algunos medios para **amplificar el alcance** de ese esfuerzo: herramientas de gamificación embebidas en portales webs y aplicaciones móviles, plataformas colaborativas o difusión de información y recursos formativos.

**Experiencias:**

- En varias ciudades gallegas se ha implantado la iniciativa “Tropa Verde”, un sistema de gamificación en el que colaboran empresas y comercios, que canjean por cheques y premios los puntos que el ciudadano obtiene al reciclar en un punto limpio.



## 04.5 Ante los retos urbanísticos: planificación y adaptación inteligente de las ciudades



Desde el ámbito urbanístico, el ideal de ciudad digital pivota en torno a la dotación tecnológica de la urbe y el cuidado de los espacios públicos, donde se incluye la planificación e inversión en infraestructuras y la rehabilitación de calles, edificios, parques y demás espacios públicos.

Una vez más, la digitalización aporta información detallada y herramientas de modelado y planificación para conseguir estos objetivos de la manera más eficiente posible.

### Reto 16

#### Facilitar los medios necesarios para una conectividad digital eficaz

Una conectividad eficaz es vital para la Ciudad Digital, porque constituye la base sobre la que desplegar la infraestructura necesaria para habilitar todas las soluciones tecnológicas.

Más allá de la instalación de redes de fibra óptica o antenas repetidoras, otras aproximaciones alternativas conllevan menor inversión y competencias, lo que permite a los ayuntamientos hacerse cargo de los proyectos. Por ejemplo, el **despliegue colaborativo de redes wifi** o LPWAN, mediante un **estudio de las demandas de conectividad** que determine el número óptimo de puntos de acceso en las áreas de mayor demanda.

#### Experiencias:

- Nueva York ha reinventado sus tradicionales cabinas telefónicas, convirtiéndolas en puntos wifi que además proveen servicios digitales y sirven como infraestructura para el despliegue de sensores. La iniciativa, bautizada LinkNYC, se financia a través de los ingresos generados por la publicidad que aparece en las pantallas.
- Barcelona es pionera en el despliegue de redes de sensores, actuadores y habilitadores futuros, especialmente las que demandará el 5G. Para ello ha diseñado nuevos armarios de servicio para albergar la acometida eléctrica de los diferentes sistemas, nodos de comunicaciones, controladores o dispositivos de *edge computing*, y conectarlos con las redes de comunicaciones. Todo sin dejar de atender sistemas tradicionales como la señalética o la iluminación.
- Rivas-Vaciamadrid ha desplegado una red LTE local que dota a los servicios municipales de la capacidad de transmitir voz y datos de forma eficaz y segura. Además, habilita el despliegue de nuevas soluciones tecnológicas que requieren de transmisión continua de datos.



## Reto 17

### Disponer espacios públicos abiertos y atractivos que sean lugares de encuentro ciudadano

La captura masiva de datos permite monitorizar la utilización de espacios públicos, al tiempo que facilita una **mejor planificación urbanística**.

Por ejemplo, es posible conocer las necesidades de mantenimiento de los parques a través de sensores o de aplicaciones colaborativas de reporte de incidencias, mejorando su estado y conservación. Otras acciones participativas ya mencionadas contribuyen a mejorar la calidad del aire o la gestión de los sistemas de riego, siempre en pos del beneficio colectivo. Trasladar toda esa información a **plataformas de datos abiertos** ayuda al sector privado a afinar sus decisiones de construcción o servicios, alineándolas con la demanda estimada y las necesidades de la ciudad.

#### Experiencias:

- Filadelfia ha desplegado un proyecto piloto que traza patrones de movimiento y actividad física en uno de sus principales parques urbanos, a través de etiquetas inteligentes y antenas. Así se entenderán y adaptarán los pautas de uso del parque, evitando ineficiencias y amenazas contra la seguridad ciudadana.
- Madrid ha apostado por las TIC para implicar a sus vecinos en la toma de decisiones en materia de recuperación urbana. Esa participación se canaliza a través de la plataforma Consul, que facilita los procesos participativos y de recogida de opiniones. Dicha plataforma, basada en código abierto, ha sido desarrollada por el ayuntamiento de Madrid y actualmente está siendo utilizada por más de 60 ciudades.
- París ha instalado un modelo de simulación digital para diseñar un plan de urbanismo que reduzca drásticamente la polución en el área Charles de Gaulle. Este modelo simula diferentes escenarios de acción y los comparte con todos los implicados, lo que habilita la colaboración y cocreación del espacio.

## Reto 18

### Impulsar la accesibilidad universal de la ciudad

La ciudad innovadora también es accesible para todos. **La tecnología facilita recursos que sirven como guía o acompañante de las personas con movilidad reducida** en sus desplazamientos por la ciudad. Entre ellas, la digitalización de la señalética para personalizarla y adaptarla a las necesidades de personas con diversidad funcional; las aplicaciones que diseñan itinerarios adaptados, considerando las barreras de todo tipo diseminadas por la ciudad; las aplicaciones en el transporte público que facilitan tanto la compra de billetes como el acceso y los trayectos; o las aplicaciones móviles que localizan plazas de aparcamiento reservadas a minusválidos.

Como complemento transversal a estas soluciones tecnológicas, algunos dispositivos y diseños facilitan el acceso a las plataformas digitales a personas con diversidad funcional. Por ejemplo, los punteros oculares, que captan el movimiento del ojo y lo trasladan a un puntero que se desplaza por una pantalla.

#### Experiencias:

- El proyecto *E-Glance*, que desarrolla la Universidad Politécnica de Madrid, ayuda a las personas invidentes a desenvolverse en espacios públicos. La cámara explora el entorno e indica al usuario la presencia de obstáculos, e incluso permite virtualizar estos espacios para que pueda familiarizarse con ellos antes de visitarlos.
- La ciudad de Tilburg, en Holanda, está desarrollando un programa piloto para, a través de una aplicación instalada en el teléfono de los usuarios, alargar la luz verde de los semáforos cuando los cruza una persona mayor.
- En Laval, ciudad cercana a Montreal, ya se está utilizando una aplicación móvil que funciona como acompañante en el transporte público para personas con discapacidad intelectual. Para ello se sirve de información en tiempo real, indicaciones visuales, auditivas o táctiles, calculando las rutas más rápidas y asistiendo de principio a fin a la persona.



## Reto 19

### Reducir la dispersión urbana y disponer de una ciudad compacta

La tecnología aborda este reto secuencialmente: por un lado, la planificación urbana trata de evitar o reducir la dispersión; y por otro, intenta paliar los efectos negativos, especialmente los derivados de una alta motorización y los coste de prestación de los servicios municipales.

La planificación urbanística puede proyectarse sobre un “gemelo digital” (*digital twin*) de la ciudad, sobre el que se plantean simulaciones y modelizaciones. Los Planes Generales de Ordenación Urbana del futuro se apoyarán en esas herramientas dinámicas con múltiples niveles de información, en lugar de en mapas, leyendas y memorias estáticas. Esto permitirá un planeamiento más ágil y cercano a la realidad.

La tecnología también permite paliar los efectos de la dispersión urbana. Ya hemos mencionado algunas medidas a este respecto, como la promoción de modelos de trabajo flexible, y los programas de movilidad inteligente que reducen el impacto de los conjuntos urbanísticos dispersos.

#### Experiencias:

- Singapur ha comenzado a crear su gemelo digital, que le permitirá optimizar el desarrollo urbanístico, la planificación de servicios o los despliegues de infraestructuras, ensayando posibles escenarios y comparando resultados. Además, las propuestas pueden compartirse con los ciudadanos para escuchar sus reacciones y opiniones.
- Ciudades con altos niveles de dispersión y escasos recursos humanos están utilizando sistemas de control digital del inventario urbano, que detectan daños en farolas, bancos o señales, vegetación invasiva, etc., utilizando reconocimiento de vídeo desde dispositivos móviles.

Los “gemelos digitales” de las ciudades permiten plantear simulaciones y modelizaciones de manera ágil y cercana a la realidad



# El despliegue inteligente de sensores e infraestructuras de red conforma el sustrato para la ciudad sostenible, basada en espacios públicos, atractivos y accesibles para todos



## Conectar la ciudad a su entorno territorial

La solución de este desafío depende eminentemente del modelo de relación elegido por las entidades locales implicadas en las diferentes áreas funcionales.

Muchas de las soluciones expuestas hasta aquí son válidas para la gestión de las interacciones entre el municipio y su entorno territorial. Sin embargo, para que puedan ser aplicadas es necesario solventar dos problemáticas concretas:

- Por un lado, la gestión territorial requiere con frecuencia la interoperabilidad entre ciudades, por lo que se necesitan **estándares** que garanticen esa compatibilidad (por ejemplo, para la gestión de transportes).
- Por otro lado, los municipios de menor tamaño, que disponen de menores partidas presupuestarias y carecen de la capacidad de inversión de las grandes ciudades, exigen modelos más efectivos en coste. Los **servicios en la nube** (compartidos entre varias ciudades) y de pago por uso se revelan como la alternativa más adecuada.

### Experiencias:

- En España el Plan Nacional de Ciudades Inteligentes ha dado paso al Plan Nacional de Territorios Inteligentes, fomentando una estrategia común en la adopción de las nuevas tecnologías a escala nacional, que permita a entidades locales grandes, medianas y pequeñas beneficiarse de la cooperación.
- En Italia, el programa nacional 'Ciudades Metropolitanas 2014/2020' refuerza el papel de las grandes ciudades como tractoras de su entorno económico y social a través de cinco líneas de acción, dos de ellas eminentemente tecnológicas: el rediseño y modernización de los servicios públicos, y la movilidad eficiente y sostenible.

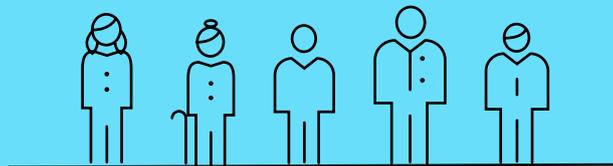
# 05. La Ciudad Digital según Minsait: un ecosistema de servicios por y para el ciudadano

Son tantos y tan dispares los retos a los que se enfrentan las ciudades, y tan inmensas las posibilidades que brinda la tecnología, que el trayecto hacia la Ciudad Digital puede quedar estancado en una situación de confusión, o incluso de parálisis.

Desde Minsait, el área digital de Indra, sintetizamos los cinco principios básicos sobre los que debe asentarse el proceso de digitalización de cualquier ciudad.

## Desde Minsait estamos diseñando el futuro de las ciudades

Las ciudades inteligentes van a cambiar nuestra vida cotidiana  
La tecnología al servicio de los ciudadanos



La familia Nieto, Fuenlabrada (Madrid)

### ¿Cómo es su día a día en la Smart City?



**María (47 años): la madre de espíritu emprendedor**

Educadora social, emprendedora y amante de la gastronomía. No hay nuevo restaurante que se le resista.



**Juan (46 años): el funcionario innovador**

Empleado público del ayuntamiento de su ciudad. Participa activamente en la creación de laboratorios digitales para la ciudadanía.



**Juana (70 años): la abuela moderna y digital**

Inquieta, divertida y amante de la cultura. Su pasión, la pintura impresionista.



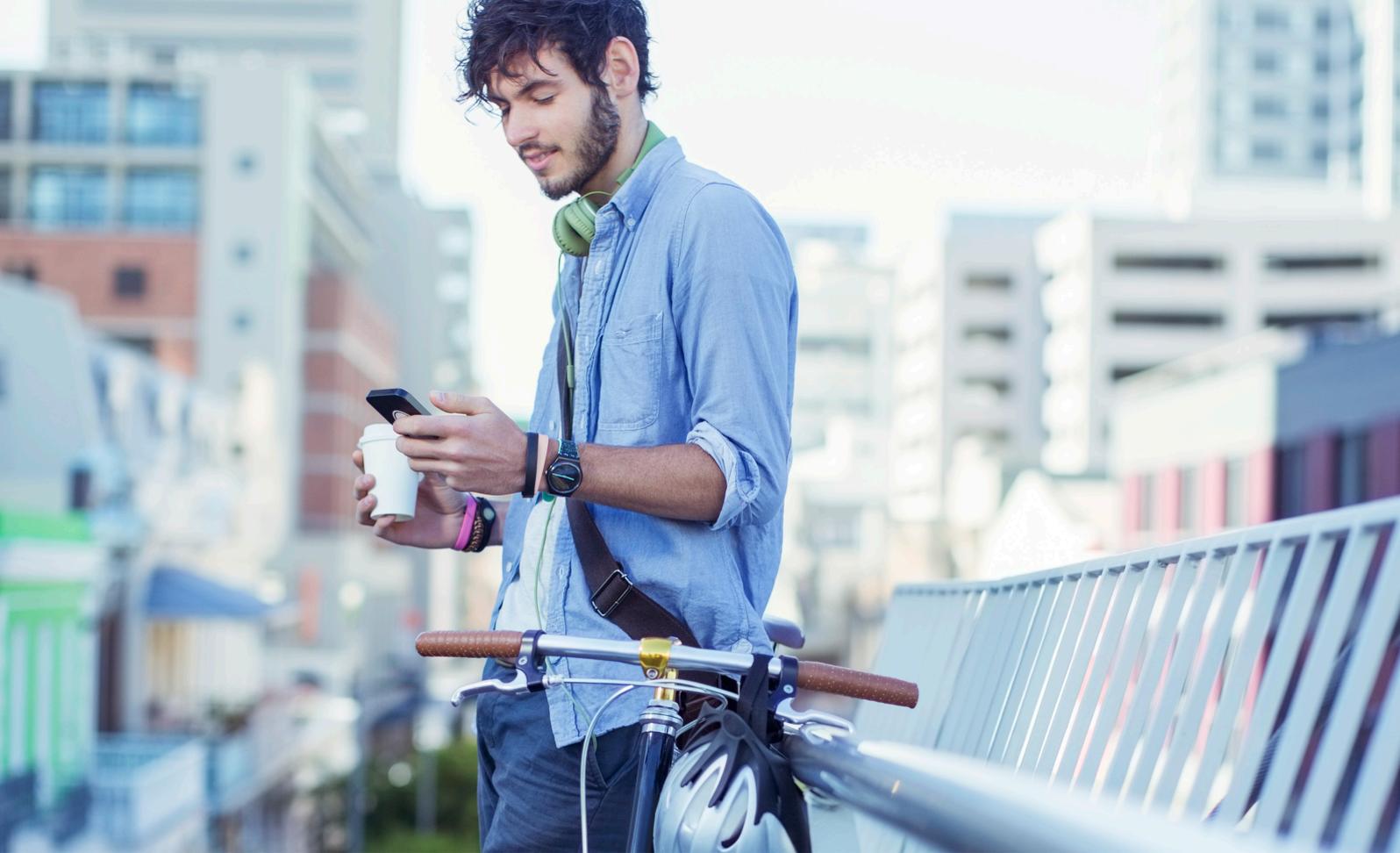
**Paco (21 años): el ciudadano proactivo**

Recién licenciado, está buscando su primer empleo. Proactivo ante las iniciativas de su ciudad.



**Miguel Ángel (19 años): el estudiante comprometido**

Estudiante de Marketing digital, tiene una banda de rock y colabora en una asociación por los derechos de los animales.



## 05.1 *Citizen Centric*: el ciudadano y sus necesidades en el centro de todo

La Ciudad Digital redefine radicalmente el modelo tradicional de prestación de servicios públicos de las entidades locales.

El cambio fundamental se articula en torno a la provisión de servicios. En lugar de organizarse a partir de las competencias y constitución administrativa del prestador (Administración Pública, empresas, universidad, etc., o administraciones locales en nuestro caso), **la Ciudad Digital se estructura alrededor de las necesidades individuales del ciudadano**. Es el enfoque conocido como *Citizen Centric*.

- Los servicios públicos dejan de ser planos, homogéneos e insensibles a las circunstancias particulares de los receptores. Se impone una gestión personalizada para cada individuo, adaptada a su situación y contexto, poniendo en valor la información abundante, granular y fresca con que ahora cuenta la Ciudad Digital.
- La Ciudad Digital **conoce y distingue a cada ciudadano**. Estudia su relación diaria con los servicios e infraestructuras (desde el uso del transporte al ocio, pasando por las gestiones con la administración o su actividad laboral), su satisfacción, su desarrollo personal y social.

Esto permite configurar servicios dinámicos y contextualizados, que maximicen la utilidad y el impacto en los individuos.

- La comunicación entre las personas y las administraciones deja de ser unidireccional (donde el ciudadano dirige una instancia a determinado órgano). **La prestación de servicios públicos pasa de reactiva a proactiva**, atendiendo a las necesidades personales de cada individuo, que en ocasiones no accede a los conductos administrativos por razones de exclusión social, dificultades de acceso o simple desconocimiento. Es lo que conocemos como **Servicios Públicos 4.0**.

**En el capítulo 4.4 veíamos un ejemplo de este tipo de acción proactiva. La rehabilitación de viviendas para aumentar la eficiencia energética combina la aportación tecnológica (imágenes termográficas de los edificios captadas desde satélites) con las fuentes de datos socioeconómicos (niveles de renta en los edificios necesitados de reformas). Los ayuntamientos pueden dirigirse a las comunidades de vecinos afectadas y ofrecer ayudas para la rehabilitación, aumentando la eficacia y la equidad en la ejecución de estas campañas.**

El ciudadano, en definitiva, es el principal beneficiado de los avances de la Ciudad Digital. Pero ésta no puede desatender las necesidades de las empresas, claves en la prosperidad económica de la ciudad, y por tanto, de su calidad de vida.

- Autónomos, *startups* y empresas suelen encontrar dificultades para cumplir con los procesos y normativas. La Ciudad Digital simplifica y elimina barreras administrativas, facilita el acceso a los servicios y a la financiación, y ahorra tiempo en las consultas y trámites. La reingeniería y la automatización de procesos convierten la Administración 4.0 en ágil, flexible y eficiente, redefiniendo las relaciones con empresas nacientes y consolidadas.
- La Ciudad Digital actúa como una red que conecta a las empresas con todos los agentes del ecosistema (ciudadanos, universidad, centros de innovación), las dota de recursos y espacios de trabajo físicos y virtuales, pone a su disposición datos públicos para el desarrollo de nuevas oportunidades de negocio e integra el talento local. Con ello genera empleo, dinamiza la actividad económica y hace de la ciudad un lugar más atractivo donde trabajar y vivir.
- La Ciudad Digital potencia la salida al mercado de las empresas locales, aumentando su visibilidad y disminuyendo la dependencia de intermediarios. Por ejemplo, los portales de turismo promocionan pequeños hoteles y locales, que evitan depender de las grandes plataformas para que el visitante acceda a ellos desde la web municipal.

La Ciudad Digital atrae empresas por la facilidad para poner en marcha un negocio a partir de sencillos trámites electrónicos. También crea *hubs* digitales, que propician el encuentro e intercambio de buenas prácticas entre agentes locales y externos.

## La ciudad para Miguel Ángel



### Proactiva y personalizada

Recibe una notificación del portal ciudadano. El ayuntamiento le ofrece una beca para realizar un curso práctico relacionado con su especialidad de estudios. Por los ingresos familiares, esta beca cubrirá todos los gastos.

### Inmediata

Pablo acepta la beca. No es necesario ningún otro trámite, pues la ciudad tiene acceso a todos los datos necesarios para su tramitación.

### Escucha al ciudadano

Pablo está muy satisfecho con esta oportunidad, y así lo manifiesta a través de las RRSS. Sin embargo, le preocupa el estado de limpieza de las instalaciones universitarias, y también deja constancia de ello en las redes.

### Participativa

La ciudad escucha sus opiniones. Notifica a la universidad y empresa de limpieza, ya que no es competencia directa. Al mismo tiempo, dada su involucración, invita a Pablo a unirse a un nuevo grupo de discusión sobre la prestación de servicios municipales.

## 05.2 Transversal en la gestión de los datos y la prestación de servicios

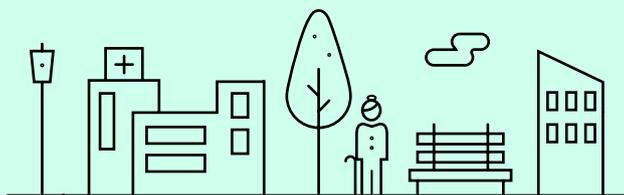
La Ciudad Digital gestiona de manera transversal e integrada toda la información a su disposición, evitando los silos verticales y habilitando nuevos escenarios cruzados, más sofisticados y efectivos. La combinación de información medioambiental y movilidad, por ejemplo, es la forma más efectiva de implantar modelos de movilidad sostenible, impensables sin una visión íntegra de la ciudad.

Para los gestores de las entidades locales, la Ciudad Digital se presenta como un todo compacto, que proporciona una visión holística e interconectada de las necesidades de la ciudad, así como la posibilidad de implantar un modelo de gestión eficaz y eficiente en el uso de los recursos públicos.

La interacción de la Ciudad Digital con el ciudadano también es transversal. En la ciudad inteligente y conectada, el ciudadano disfruta de una interacción sencilla con los servicios digitales. Un único portal -accesible desde todo tipo de dispositivos- engloba servicios de diferente complejidad -conectados a través de sus respectivas APIs-. Independientemente de la diversidad de servicios -desde recargar una tarjeta de transporte hasta completar un trámite administrativo-, la experiencia de uso será única y satisfactoria.

La gestión transversal depende del despliegue de un entramado tecnológico de capas horizontales de sensorica, plataforma IoT y puntos de interacción con todos los interlocutores. Tras una primera generación de smart cities construidas sobre silos, prácticamente todos los nuevos proyectos de ciudades digitales en Europa están incorporando este componente como elemento vertebrador.

## La ciudad para Juana



### Servicios transversales

Recibe una notificación del portal ciudadano (vía mail y app), recordándole su cita médica de hoy. Si necesitara cancelarla, solo tendría que indicarlo en la app y el portal gestionaría la comunicación con su centro médico, al margen de las competencias.

### Información unificada

Antes de salir, aprovecha para explorar qué hacer tras la consulta. Se decide por visitar una exposición en el museo central, y reserva las entradas y la audioguía. Todo sin salir del portal ciudadano.

### Movilidad como servicio

Para llegar al lugar de su cita, la app municipal le recomienda tomar un tren de cercanías. La estación está cerca de su centro médico y cumple con todos los requisitos de accesibilidad.

### Envejecimiento activo

Tras volver a casa, prepara la charla que dará mañana en un instituto cercano sobre cómo según su experiencia, la tecnología ha impactado en su vida y la sociedad. Ha sido invitada por el ayuntamiento, y en agradecimiento tendrá disponible en su perfil del portal de la ciudad puntos canjeables en la oferta de ocio local.

## 05.3 Plataforma colaborativa, catalizadora de iniciativas

La Ciudad Digital emerge como crisol que aglutina planes y servicios diversos, antes inconexos, para ofrecerlos al ciudadano de manera eficaz e integral. Proyectos e iniciativas de ámbito local, nacional o europeo se hibridan para potenciar la efectividad y el impacto en la calidad de vida del ciudadano, ampliando el muestrario de oportunidades a las que tiene acceso.

La Sanidad, por ejemplo, pese a no ser una competencia municipal, es de vital importancia para la ciudadanía. La coordinación entre la administración local y autonómica permite construir un escenario de colaboración donde se monitorizan los niveles de polen y se alerta a la población más sensible durante los picos de actividad, aconsejando no salir a la calle o cerrar las ventanas.

La Ciudad Digital también diluye las barreras entre lo público y lo privado cuando se trata de mejorar experiencias personales. Por ejemplo, para el turista que llega a una ciudad costera tan importante es conocer la oferta cultural (museos, exposiciones, etc.) como la de ocio y servicios (restauración, hoteles, etc.) o la previsión meteorológica. La ciudad conectada capta, integra y difunde toda esa información relevante para todos los actores -locales y visitantes-, aumentando la competitividad de la ciudad en su conjunto.

La colaboración entre agentes privados también se beneficia de la ciudad inteligente. El mismo turista que de antemano conoce la oferta hotelera accede - vía servicio o app- al entramado comercial de la ciudad, lo que ayuda notablemente al desarrollo del tejido minorista local, siempre en riesgo de marginación frente a los hábitos del nuevo consumidor digital.

La Ciudad Digital, en definitiva, actúa como plataforma abierta para habilitar y fomentar la cooperación entre todos los agentes que participan de la actividad -económica, social, cultural- de la ciudad, catalizando las iniciativas que requieren de los recursos y capacidades de todos ellos.

## La ciudad para María



### Espacios de innovación

Acude a su espacio de coworking, donde dirige una pequeña *startup* que ella misma ha creado, basada en un algoritmo que, a partir de los datos abiertos de la ciudad, personaliza la oferta de ocio y compras para turistas y residentes.

### Acceso al mercado

Hace unos meses dio a conocer su proyecto en un evento local sobre emprendimiento y nuevas tecnologías. Gracias a ello, ha firmado un acuerdo de colaboración con una gran empresa dedicada a los tours turísticos, llamando la atención de organismos como SEGITTUR.

### Colaboración público-privada

Ahora, junto a la empresa con la que colabora, su *startup* va a concursar en el proyecto de turismo inteligente que lidera la ciudad, que fomentará la digitalización del sector a través del Plan Nacional de Destinos Turísticos Inteligentes, con la participación de pymes y negocios locales, y grandes empresas en la ejecución.

## 05.4 Conectada hacia adentro con sus objetos internos, hacia afuera con el territorio

Nada abunda más en cualquier ciudad que los edificios y construcciones. Curiosamente, hasta ahora no han sido motivo de especial atención para las ciudades inteligentes. El *Smart Building* arrastra un sesgo introspectivo: se preocupa de la eficiencia energética o de la seguridad del edificio, pero ignora su integración con un entorno sostenible.

La Ciudad Digital pretende acabar con ese cisma, fundamentalmente a través de dos vías:

- Sensorizar una muestra representativa de los edificios urbanos -en términos de calidad del agua y aire, ruidos, emisiones, etc.- permite modelizar la ciudad con mayor granularidad, y mejorar así la precisión de los modelos.
- Integrar los movimientos de personas, vehículos, mercancías o residuos desde la perspectiva del edificio y la ciudad faculta modelos de gestión más previsores y efectivos. Por ejemplo, pensemos en la fusión de los flujos de espectadores de un partido de fútbol con el transporte público, en el control del tráfico el día que se corre una maratón, o en la incorporación al tráfico de la ciudad de la flota de camiones que parte de una terminal portuaria.

Pero si es importante que los edificios no den la espalda a la ciudad, no lo es menos **la conexión de la ciudad con su área metropolitana**. La Ciudad Digital articula los flujos combinados de información: por ejemplo, orquesta las complejas dinámicas del transporte, coordinando en tiempo real las redes urbanas e interurbanas, minimizando los tiempos de desplazamiento y favoreciendo alternativas efectivas al transporte privado.

**Cada vez tiene menos sentido tratar la ciudad y su entorno como espacios separados, por lo que se refuerza la mancomunación de servicios. En Italia, un cambio legislativo permite a las grandes ciudades asumir la gestión de los servicios en sus áreas de influencia.**

## La ciudad para Paco



### Promoción del empleo

Se prepara para desplazarse desde su casa en el pueblo al centro de la ciudad, acudiendo a una entrevista para una oferta que se publicó en el portal de empleo de la ciudad.

### Servicios metropolitanos

Aunque suele utilizar el coche, consulta todas las opciones para asegurarse de elegir la mejor. La aplicación de la EMT (que abarca la ciudad y el área metropolitana) le informa de restricciones al vehículo privado, por lo que ha aumentado la frecuencia del transporte público, que además contará con descuentos especiales para desplazamientos desde fuera de la ciudad.

### Edificios integrados

Al consultar los detalles, comprueba que la red de sensores dispuesta en los edificios del centro de la ciudad ha detectado un aumento de la contaminación y una alta congestión del tráfico; además, la llegada prevista de turistas al aeropuerto incrementará los desplazamientos en el trayecto que realiza Paco.

### Movilidad sostenible

Finalmente se decide por el transporte público, evitando la emisión de 360 kg de CO<sub>2</sub>, según le informa la aplicación, y llegando con antelación a su entrevista.

## 05.5 Accesible, no excluyente y universal

Hasta ahora, el concepto de smart city se ha implantado en un número reducido de ciudades (en España, menos del 1%), siempre de gran tamaño, excluyendo a la inmensa mayoría de los municipios medianos y pequeños.

Este freno tiene su origen en dos barreras de entrada que ha soportado la primera generación de ciudades inteligentes: la económica y la tecnológica. La primera se refiere a la necesidad de un importante despliegue *on-site* de infraestructura TIC (servidores, redes, software, etc.); la segunda, a la de contar con una plantilla de profesionales altamente cualificados para operar dicha infraestructura.

Si en el mundo empresarial han triunfado los modelos *cloud* -del tipo Salesforce-, que comenzaron dando servicio a pymes para después ganar cuota de mercado también entre las grandes compañías, es inevitable la adopción de este paradigma en el ámbito de la Ciudad Digital.

A la Ciudad Digital solo le concierne la tecnología en cuanto a habilitadora de cambios y reformas: no le interesa la posesión, ni siquiera el desarrollo de software, al que trasciende en cuanto mera herramienta para recopilar datos e información.

Desde este punto de vista, la Ciudad Digital equipara las oportunidades para ciudades grandes y pequeñas. La barrera financiera desaparece, desde el momento en que la extensa oferta de recursos especializados y el pago por servicio compartido entre ciudades hacen que los proyectos sean económicamente viables y sostenibles en el tiempo (menos recursos especializados, menor coste de operación) con independencia del tamaño de cada municipio.

**El paradigma de la plataforma compartida va más allá del terreno económico:**

- Permite el aprendizaje compartido, así como aprovechar experiencias previas en otras ciudades para que los proyectos no partan de cero: lo que ha funcionado en ciudades pioneras puede aplicarse en las más rezagadas. Cada ciudad se centra así en mejorar sus áreas de desarrollo prioritario siguiendo el camino ya recorrido por los líderes.
- El método *Lean startup* permite un aprendizaje iterativo a partir del modelo de prueba y error. Al estar ya disponible la infraestructura necesaria, el coste de la prueba es bajo.

## La ciudad para Juan



### Territorios digitales

Juan supervisa la implantación de los nuevos servicios digitales en el ayuntamiento de Fuenlabrada. En esta primera fase, comprenden la recogida de residuos, la optimización del portal ciudadano y la integración de los servicios de movilidad de la EMT regional.

### Accesible y asequible

Para ponerlos en marcha, el ayuntamiento local solo ha tenido que suscribirse a los servicios que le interesan dentro del catálogo de servicios en la nube. Después, se ha optado por prescindir de algunas funcionalidades sin gran impacto en un municipio de sus características, y solicitado la parametrización de algunas nuevas.

### Despliegue mínimo e indispensable

En cuanto a infraestructura, ya están instalados los dos puntos de acceso a internet en las localizaciones que, según la herramienta online, necesitaban mayor cobertura, y se han configurado adecuadamente los ya existentes.

### Escalable

Una vez desplegados, estos servicios podrán incrementarse gradualmente tanto en alcance como en número, añadiendo infraestructura de acuerdo a las necesidades de la localidad.

# 06. El camino hacia una Ciudad Digital: claves de éxito para la transformación

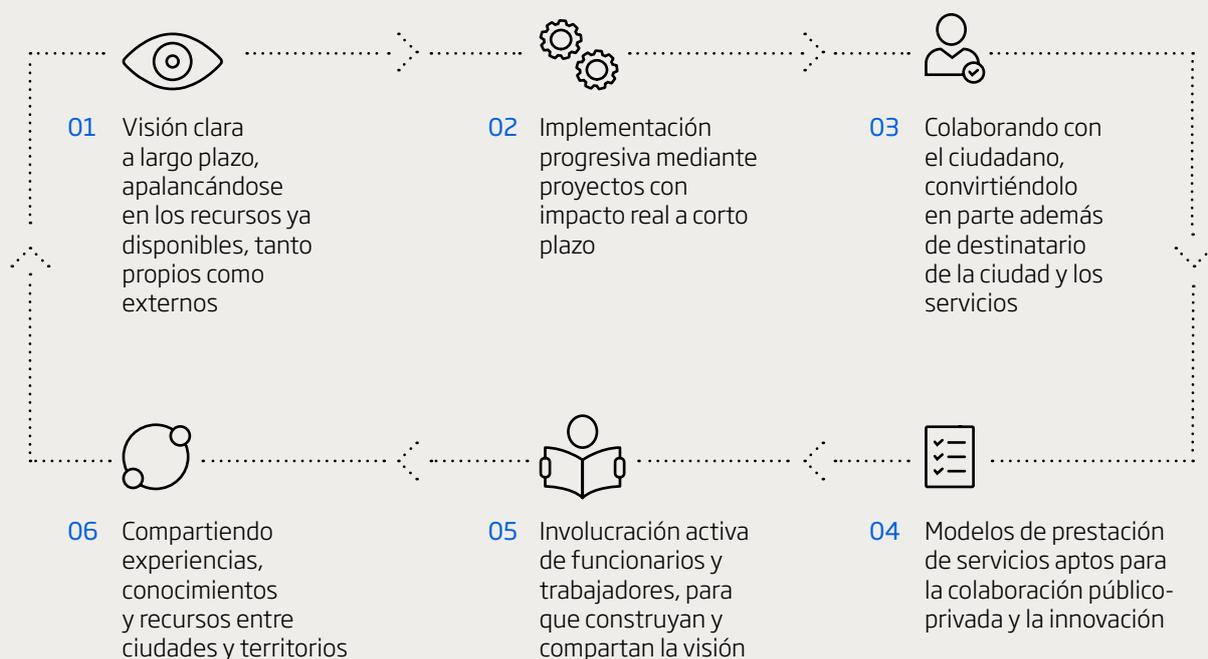
Si para el equipo de gobierno municipal la identificación de las prioridades de partida y la elección del modelo de Ciudad Digital a seguir es ya una tarea ardua, saber cómo proceder a continuación (herramientas, *partners*, soluciones, etc.) o cómo diseñar y seguir una hoja de ruta, se vuelve una decisión aún más compleja.

Este dilema ha conducido, en algunos casos emblemáticos, a un estancamiento en los proyectos de digitalización de ciudades: tras una primera fase de corte netamente tecnológico y una vez consumida la financiación original, se llega a una situación de parálisis por falta de justificaciones o incentivos, ya sea porque no se puede demostrar a la ciudadanía el impacto real de los proyectos en su calidad de vida, o bien porque no se encuentran los recursos financieros para continuar con lo ya iniciado.

En casos de ciudades pequeñas o en puertas de comenzar su andadura digital, el bloqueo de partida surge de la dificultad de establecer un plan de acción viable, que, movilizandolos recursos disponibles, ejerza un impacto a corto/medio plazo en las áreas de desarrollo prioritarias de la ciudad.

Ante esta perspectiva, desde Minsait creemos que el cómo es tan importante como el qué para ejecutar el despliegue de la Ciudad Digital, que debe además ser sostenible en el tiempo. A partir de nuestra experiencia y conocimiento, hemos identificado un conjunto de lecciones aprendidas que agrupamos en seis bloques fundamentales para el éxito de las iniciativas digitales urbanas.

## Claves de éxito



## 06.1 Visión clara a largo plazo, apalancándose en los recursos ya disponibles, tanto propios como externos

Del enfoque tradicional *Bottom up* (sensorizar primero, preguntar después) debemos tender hacia el contrario: de los retos a las soluciones, y de éstas a los habilitadores tecnológicos necesarios, siempre siguiendo una ruta progresiva e iterativa.

### Modelo primero, tecnología después

Las iniciativas de digitalización de las ciudades han tropezado a menudo con una falta de perspectiva, que no ha contemplado desde el inicio las implicaciones profundas de esas inversiones.

Los ayuntamientos deben tener claros los **objetivos a medio y largo plazo** de cada inversión, su desarrollo e integración en la vida urbana y sus implicaciones para la ciudad. La planificación inteligente de estos retos debe contemplar:

- Un **análisis previo** de la ciudad que identifique sus necesidades y activos, posibles amenazas a las que se enfrenta y oportunidades que debe aprovechar.
- Unas **metas que definan los objetivos** generales a los que aspira la tecnología, asegurando que responden a una necesidad explícita o implícita, no resuelta por otros medios, cuya implantación generará **beneficios claros para la ciudadanía**.
- Una **hoja de ruta clara** que priorice las áreas de actuación más urgentes, articulada a través de una serie de proyectos sucesivos, que sumen experiencias y resultados para alcanzar la visión global.

- Un sistema de indicadores fáciles de medir y compartir, que representen a la ciudad en su conjunto.

Una visión clara y compartida de hacia dónde quiere dirigirse la ciudad permite concentrar los esfuerzos a corto, medio y largo plazo, dedicando los recursos a aquellas iniciativas que aporten verdadero valor a los ciudadanos.

### 🗒️ Cuestiones básicas

- ¿En qué consiste el reto, más allá de la tecnología que se pretende implantar?
- ¿Cómo podría ayudar la tecnología a abordar ese reto?
- ¿Por qué constituye un desafío a largo plazo?
- ¿Con qué información cuenta para definir metas e indicadores de resultado?



## No partir de cero, integrar lo que ya existe

Por modestos que sean los recursos -tecnológicos y humanos- de un ayuntamiento, lo habitual es que en cada municipio ya exista un cierto despliegue tecnológico con el que funcionarios y empleados públicos están familiarizados.

Por tanto, es primordial que el proyecto de Ciudad Digital no parta de una hoja en blanco. Deberá **integrar las capacidades y recursos ya disponibles**, reduciendo así plazos de implantación y consumo de recursos económicos.

No obstante, la integración de las tecnologías antiguas con las nuevas puede ser de una complejidad enorme, hasta el punto de desaconsejar la convivencia. Para aprovechar lo existente y evitar costes de implementación desorbitados, **es preciso apoyarse en tecnologías agrupadas bajo el concepto de plataforma**. Las plataformas IoT -como Sofia2, desarrollada por Minsait-, típicamente soportan los estándares de integración de dispositivos y definición de ontologías (como UNE 178104:2017, ITU-T Y.4201), lo que permite reducir el coste de integración de componentes de mercado. Igualmente proporcionan herramientas ETL (Extract-Transform-Load) para la integración con componentes propietarios no estandarizados o desarrollos propios.

## Maximizar el apalancamiento en capacidades tecnológicas externas ya disponibles comercialmente

Las tecnologías vinculadas al desarrollo de la Ciudad Digital (IoT, redes de datos, computación en la nube, Big Data, Inteligencia Artificial, etc.) viven en **permanente evolución, con avances y novedades permanentes**. Estar al día de este progreso es un problema que afecta a cualquier organización en todo el mundo. Pero al mismo tiempo, representa una increíble oportunidad para, en nuestro caso, mejorar el entorno urbano y la calidad de vida de sus habitantes.

El extremado dinamismo de la tecnología genera tensión fundamentalmente en aspectos como:

- Obsolescencia de inversiones en periodos inferiores a tres años.
- Complejidad creciente de las tecnologías para su desarrollo, despliegue y mantenimiento.
- Nacimiento y muerte continua de soluciones y componentes tecnológicos.
- Sobreabundancia de fuentes de datos, muchas abiertas.
- Necesidad de escalar capacidades de procesamiento, debido a la mayor disponibilidad de datos o exigencia de nuevo software.
- Retos relativos a la ciberseguridad y a la protección de datos.

- Dificultad para localizar profesionales formados en las tecnologías emergentes y al día con las últimas versiones de los productos.

**Este contexto hace virtualmente inviable una estrategia *custom* o de desarrollo propietario, y aconseja dirigir los recursos públicos a soluciones o activos de mercado que externalizan proyectos de elevada complejidad.** Las principales soluciones tecnológicas disponibles se pueden estructurar de la siguiente forma:

- **Redes de Datos.** Más allá de las redes 2,5G (GPRS), 3G o 4G, ampliamente implantadas en la mayor parte del territorio europeo, las nuevas redes LTE-M, NB-IoT y pronto 5G habilitan una conectividad de alta capacidad y baja latencia a unos costes cada vez más competitivos.
- **Capacidad de procesamiento en *Cloud*.** Por simplicidad, flexibilidad, nivel de servicio y coste, las opciones en la nube constituyen cada vez más una alternativa frente a las instalaciones *On Premise*. Aspectos como la privacidad de la información o la financiación del CAPEX de los proyectos de smart cities han frenado hasta ahora su adopción en las administraciones públicas. Pero a la vista de la adopción generalizada en el sector privado, parece inevitable su traslado al ámbito de la Ciudad Digital.
- **Plataforma IoT de ciudad,** que cubre también todas las necesidades de ingesta, almacenamiento, procesamiento y consumo de información, se consolida como el estándar en las nuevas ciudades digitales, en línea con las tendencias marcadas desde la Administración General del Estado.
- **Verticales,** a la par de las tendencias marcadas por los ERPs en la empresa privada en los últimos lustros, los desarrollos puramente a medida son cada vez menos competitivos, salvo para necesidades muy específicas.

### ☑ Cuestiones básicas

- ¿Qué elementos tecnológicos actuales merece la pena preservar?
- ¿Cuál es el coste de preservarlos?
- ¿De qué forma los integro en un modelo único de ciudad digital y evito aislarlos?
- ¿Qué capas de la arquitectura tecnológica conviene externalizar?
- ¿Con quién?
- ¿Cómo controlar el servicio?

## 06.2 Implementación progresiva mediante proyectos con impacto real a corto plazo

En los entornos digitales, siempre tan volubles y acelerados, con tecnologías que nacen y se desarrollan fulgurantemente, es difícil prever el éxito a largo plazo de un proyecto, más si no existen referencias previas. Por tanto, ¿para qué planificar a largo plazo, cuando el entorno y los resultados son tan inciertos?

### Implantación progresiva en pequeños ciclos de priorización-desarrollo-despliegue-medición de impacto

Frente a los tradicionales modelos en cascada (*waterfall*) de gestión de proyectos, se impone una **metodología ágil o *Lean startup***, basada en ciclos cortos desplegados en campo para rápidas mediciones y correcciones.

El proceso típico se organiza de la siguiente manera:

01. Se disecciona el proyecto en componentes modulares (funcionales y técnicos), cuyo plazo de abordaje no supere los tres meses.
02. Se establecen métricas para comparar costes, tiempo y alcance de dichos componentes.
03. Se priorizan los elementos clave, especialmente los que ya cuenten con recursos técnicos y humanos.
04. Los componentes priorizados se despliegan en campo
05. Se evalúa el impacto real de lo desplegado, y se compara con las estimaciones. De las conclusiones se extrae un input de correcciones, y se retoma el ciclo de priorización (vuelta al punto 3).

Este modelo no es útil solo para ordenar el desarrollo del software: también para secuenciar el despliegue de infraestructura física (sensores, redes de comunicaciones, sistemas embarcados, etc.), abarcando al conjunto de los componentes tecnológicos de la Ciudad Digital.

Es indiscutible que las instituciones públicas no están acostumbradas a emplear este tipo de organización a la hora de abordar sus iniciativas tecnológicas, en parte debido a la manera tradicional de licitar. Si desean abordar los retos digitales con las mismas herramientas y recursos de los que se beneficia el sector privado, es imprescindible un cambio de mentalidad.

### 🗳️ Cuestiones básicas

- ¿Cómo puedo diseccionar mi proyecto en partes más manejables e independientes?
- ¿Cómo organizo mis recursos humanos para movilizarlos de forma más dinámica?
- ¿Cómo organizo el presupuesto del proyecto cuando el alcance no está cerrado?
- ¿Cómo licito?



### La iniciativa debe ser sostenible en todas sus fases individualmente

Al trabajar en un proyecto digital, a menudo surge un lapso de tiempo significativo entre el momento de la inversión y la obtención de valor. Una ciudad puede acometer un gran despliegue tecnológico (por ejemplo, en sensorica) y cuando más tarde decida abordar un proyecto que ponga en valor la información obtenida, descubrir que el impacto no es tan alto como había previsto, tal vez ya sin recursos para introducir cambios.

La solución pasa por estructurar las iniciativas **progresivamente**: un planteamiento “en escalera” permite evaluar los logros del corto plazo, y de ahí progresar al segundo escalón (probablemente más complejo y caro, pero respaldado por la credibilidad del primero) y sucesivos. Así se reducen las inversiones “en vuelo”, se reducen los tiempos de retorno y resulta más sencillo exponer a la ciudadanía los beneficios y bondades de los proyectos.

En cada escalón buscaremos un equilibrio positivo entre el coste y los recursos empleados y el impacto marginal generado, así como garantizar la disponibilidad de presupuesto para recorrer cada etapa. Así se evita -o al menos, se reduce el riesgo- atravesar los conocidos como *Valles de la Muerte*, periodos de desequilibrio entre costes y resultados, que deben cubrirse con un remanente económico siempre limitado (la “cantimplora del viajero”).

#### ☑ Cuestiones básicas

- ¿Cómo estructuro mi iniciativa en fases?
- ¿Cómo genero un impacto en cada fase que compense la inversión?
- ¿Cómo reduzco el gap entre inversión y resultados?
- ¿Cómo traslado los resultados a empleados públicos y ciudadanos para obtener su respaldo?

## 06.3 Colaborando con el ciudadano, convirtiéndolo en parte además de destinatario de la ciudad y los servicios

La Ciudad Digital puntera no es la que dispone de más tecnología, sino la que involucra a sus habitantes en el proyecto de la nueva visión de la ciudad.

Los ayuntamientos y órganos locales deben **fomentar la participación ciudadana diversa y activa**, como medio para mejorar la gobernanza de la ciudad, diseñar servicios ágiles y personalizados y trabajar en su mejora permanente.

Para vencer esa resistencia a involucrarse, las administraciones deben construir una relación con el ciudadano:

- Más personalizada, centrada en las circunstancias, intereses y necesidades de cada particular.
- Más contextualizada, según el momento, el lugar y el canal de comunicación.
- Más frecuente.
- Más bidireccional e interactiva.
- Más proactiva, adelantándose a necesidades implícitas o no manifiestas.

Los canales digitales encauzan la conversación Ciudad-Ciudadano, fundamentalmente a través de:

- Un portal de atención ciudadana, que complementa las tradicionales páginas de información municipal.
- Las herramientas de escucha activa en redes sociales, que proporcionan un visión de primera mano -aún sin validez estadística- que alerta de manera temprana a los ayuntamientos sobre los asuntos de inquietud ciudadana.
- Los portales de Transparencia Pública, de conformidad con las previsiones de la Ley 19/2013, que ponen a disposición pública (ciudadano y empresas) toda la información relativa al funcionamiento del ayuntamiento.
- Portal de Datos Abiertos, donde ciudadanos y entidades pueden acceder a paquetes de datos de información municipal y local, para reutilizarlos y valorizarlos en otras aplicaciones.

Para que esta conversación digital con el ciudadano sea fluida, es necesario evitar que la recopilación y exposición de información personal inhiba la participación ciudadana. Es fundamental **garantizar la correcta gestión de datos sensibles** -especialmente desde la entrada en vigor del nuevo Reglamento General de Protección de Datos para la UE, el 25 de mayo de 2018-, y que el ciudadano perciba ese esfuerzo por ganar su confianza.

### 🗳️ Cuestiones básicas

- ¿De qué manera podría involucrarse y comprometerse el ciudadano?
- ¿Qué espera recibir el ciudadano a cambio de su participación en el proyecto de Ciudad Digital?
- ¿Qué mecanismos de participación ayudarían a acelerar el cambio, y qué barreras podrían encontrarse?
- ¿Qué datos serían los más valorados por el ciudadano o por el tejido empresarial?



## 06.4 Modelos de prestación de servicios aptos para la colaboración público-privada y la innovación

Las sociedades digitales cambian a velocidad de vértigo; también las expectativas y demandas de sus ciudadanos.

Sin la colaboración activa de los municipios con empresas y agentes económicos -canalizada a través de nuevas formas de relacionarse con las administraciones- es complicado que la Ciudad Digital cumpla sus objetivos.

Un proyecto innovador asociado a la mejora en la prestación de servicios urbanos puede estar abocado al fracaso si no cuenta con el respaldo de un modelo de negocio sostenible. Antes de tomar la decisión de embarcarse en un gran proyecto de transformación, deben plantearse cuestiones como:

- ¿Quién se hace cargo, en última instancia, de los costes?
- ¿Qué plazos llevará implantar el servicio?
- Tras el fin de contrato inicial, ¿quién va a continuar proveyendo el servicio?
- ¿Quién se ocupa del mantenimiento?
- ¿Cómo afecta a los reglamentos y ordenanzas actuales?
- ¿Quién es el beneficiario último de esta mejora?
- ¿Qué datos se van a generar, y quién los explotará?

**Las autoridades locales deben trabajar mano a mano con el sector privado para abordar las necesidades de desarrollo, la gestión de la operativa y el mantenimiento asociados al servicio público, analizando el impacto de la actividad y los potenciales riesgos.**

Esto implica revisar y clarificar una serie de elementos antes de lanzar cualquier iniciativa transformadora:

- Una definición estratégica y funcional contrastada, clara y detallada.
- Una correcta estimación de los recursos económicos, materiales y humanos precisos.
- Las dependencias e hipótesis posibles donde se destinarán dichos recursos, y en su caso, los socios o las vías de financiación necesarias para asegurar la correcta operación.
- Un marco normativo de actuación (nuevo o existente) claro y sin fisuras, que no vulnere ninguna norma. En caso de alegalidad, se establece el marco normativo necesario para encuadrar la iniciativa antes de su puesta en marcha.

- Instrumentos contractuales, de consulta y colaboración, contrastados y testados. Podrá valorarse la contratación de soluciones innovadoras inéditas en el mercado que impliquen riesgo/beneficio compartido aplicando instrumentos como la Compra Pública de Innovación.
- En caso de no recurrir a métodos de compra precomercial, debe confirmarse que las soluciones escogidas son maduras, han sido testadas, han reportado los beneficios esperados y son sostenibles en el tiempo, dada la evolución y razonabilidad de sus costes de mantenimiento y operación, respectivamente.

### ✔ Cuestiones básicas

- ¿Cuál es el modelo de prestación del servicio?
- ¿Cuál es coste de la operación y mantenimiento de la transformación, más allá de la inversión inicial?
- ¿Se han identificado y estimado las necesidades que deberá afrontar el ayuntamiento para operar la solución o servicio?
- ¿El servicio se sustenta sobre un marco legal, claro y sin fisuras?
- ¿Qué modelos de contratación, consulta y/o colaboración son los más adecuados para implementar o, en su caso, definir la solución?
- ¿Cómo haremos sostenible el servicio o solución?

## 06.5 Involucración activa de funcionarios y trabajadores, para que construyan y compartan la visión

La participación activa de los empleados municipales es imprescindible para garantizar la coordinación que faculta la transversalidad de actuaciones y servicios de la Ciudad Digital. Ayuntamientos y funcionarios públicos deben estar preparados para un cambio que abarca cuatro dimensiones:

- La colaboración a todos los niveles entre la ciudad y las áreas del ayuntamiento.
- La formación de personal en materia digital, o bien la incorporación adicional de profesionales con esa formación.
- La innovación en el desarrollo de proyectos y procesos.
- Una nueva forma integrada de gestión de todas las áreas y servicios.

En muchos casos, el funcionamiento operativo de las ciudades sigue adoleciendo de falta de integración horizontal, perjudicado por unas áreas compartimentadas en silos, que crean dinámicas de trabajo excesivamente verticales, excluidas e incomunicadas.

Los ayuntamientos deben **fomentar la colaboración horizontal, el trabajo compartido, las experiencias comunes y la fluidez de la información**, para abordar desde diferentes vertientes y de manera coordinada problemas y soluciones. Sólo mediante este enfoque integrado es posible aspirar al objetivo de la transversalidad, vital en el funcionamiento de la Ciudad Digital.

Para la buena ejecución de estos objetivos, es necesario contar con:

- Una plataforma transversal, que centralice los datos y gestione los flujos de información entre diferentes áreas asegurando plena visibilidad y colaboración.
- Un único centro de inteligencia de datos, que rompa con la formación en silos aun instaurada en muchos ayuntamientos.
- Un cuadro de mando que integre el sistema de indicadores municipal con una visión multidimensional de la gestión, operativa y desempeño del municipio.
- Soluciones verticales que aporten comunicación bidireccional con la plataforma.

Pero la gestión del cambio interno en los ayuntamientos no solo pasa por el componente técnico. El factor humano -un personal capacitado, motivado e involucrado- es esencial para la incorporación de avances.

- Es preciso hacer llegar a los trabajadores municipales el mensaje de que la tecnología no supone una amenaza para sus empleos, sino una herramienta que agiliza y optimiza su trabajo, liberándoles de las tareas de menor valor añadido.
- La visión y los proyectos deben diseñarse en base al conocimiento que los funcionarios poseen sobre su área de actuación, especialmente cuando se introducen nuevas herramientas de trabajo.
- Los resultados obtenidos deben compartirse con los empleados públicos, resaltando el impacto positivo de su trabajo sobre el conjunto de la ciudad.

El ayuntamiento capaz de incorporar estos principios de trabajo se convertirá en ejemplo de innovación, dinamizador de actividades y fuente de ideas creativas. Al mismo tiempo, estimulará la colaboración entre empresas y emprendedores locales, fomentará la investigación y el aprendizaje, y actuará como banco de pruebas -a través de riesgos calculados- de soluciones enfocadas a mejorar la calidad de vida de la Ciudad Digital.

### 🗑️ Cuestiones básicas

- ¿Qué capacidades se requieren dentro del ayuntamiento para implantar los avances tecnológicos?
- ¿Cómo podría mejorarse la coordinación entre áreas para acabar con los silos?
- ¿Qué nivel de resistencia al cambio se va a encontrar entre los empleados municipales?
- ¿Se han identificado palancas de motivación para involucrar a los trabajadores municipales?
- ¿Qué formación necesitan los empleados públicos para pasar al paradigma cloud?
- ¿Qué otros actores conviene involucrar a priori en el reto urbano?

## 06.6 Compartiendo experiencias, conocimientos y recursos entre ciudades y territorios

---

Hasta ahora, las ciudades inteligentes se han construido desde la base de proyectos individuales en ciudades pioneras. Estas experiencias han aportado un valioso conocimiento para iniciativas sucesivas, que en España ha permitido evolucionar desde un Plan Nacional de Ciudades Inteligentes hacia otro de Territorios Inteligentes.

Sin embargo, esta forma de proceder adolece de inversiones iterativas y reiteración de errores. Además, encarece el coste de los proyectos, con problemas de sostenibilidad a medio plazo y solo asequibles a los grandes municipios, incluso si recurren a fondos de ayuda nacionales y europeos.

Por ello, los proyectos de transformación digital urbanos deben explotar las **sinergias con otras ciudades y localidades, bien cercanas geográficamente, bien próximas en cuanto a características y necesidades.**

Algunas entidades y organizaciones fomentan ya este enfoque colaborativo, como RECI (Red Española

de Ciudades Inteligentes), el programa de territorio inteligente de SESIAD, la Junta de Castilla y León u organizaciones como Ecoembes, en el ámbito de la economía circular. Para un despliegue efectivo de esta colaboración son necesarios una serie de habilitantes básicos:

- Normalización de los **modelos de datos**, que permitan comparaciones homogéneas del impacto de las acciones en distintas ciudades.
- **Interoperabilidad de plataformas** tecnológicas y desarrollo de estándares para permitir la réplica de aquellas soluciones que demuestren alto impacto.
- Establecimiento de **foros de colaboración**, tanto presenciales como digitales, donde compartir los resultados de las distintas iniciativas.



Una **plataforma en la nube**, que atienda las necesidades individuales y colectivas de las ciudades digitales, es capaz de satisfacer naturalmente estos requisitos previos, además de aportar beneficios extra como:

- Permite a los pequeños municipios -que de otra forma no dispondrían de los recursos económicos ni técnicos necesarios- beneficiarse de la experiencia de las ciudades digitales líderes, desde el primer momento y con continuidad temporal.
- Permite que las ciudades se concentren en el propio uso de la tecnología, liberándolas de tareas de desarrollo e implementación.
- Económicamente, es un modelo más eficiente, donde muchos costes se comparten.

El sector privado hace tiempo que ha adoptado sin dudar el paradigma del modelo en la nube. Sin embargo, aún es excepcional en el sector público, por razones como:

- Miedo a la pérdida de control del dato.
- Requisitos legales de permanencia de la información dentro del territorio donde se recopila.
- Los esquemas de financiación de muchos programas solo permiten la adquisición de hardware.
- Temor a la pérdida de control de roadmap y enfoque a proyecto.
- Desconocimiento de los órganos de contratación.

A juicio de Minsait, ninguno de estos motivos es un obstáculo insalvable para la adopción pública del modelo en la nube; en cualquier caso, su incidencia irá disminuyendo a medida que la imparable adopción de estas tecnologías se extienda entre el resto de agentes sociales y económicos.

Por último, un fenómeno que se observa en los programas iniciales de colaboración entre ciudades es el de la especialización. A partir de sus realidades, retos y objetivos, cada ciudad escoge un área específica donde desarrolla un *vertical* con alto grado de excelencia, que posteriormente se intercambia o comparte con otros programas especializados.

Este modelo combina como ningún otro la eficacia y profundidad que se alcanza en los proyectos de foco propio con el que se recibe de las ciudades hermanadas. Desde el punto de vista de Minsait, creemos que es también la mejor forma de crear una industria española competitiva a nivel global, aprovechando la generación natural de un ecosistema con alto grado de excelencia.

#### 👍 **Cuestiones básicas**

- ¿Cómo identifico a las ciudades con demandas y retos cercanos a los míos?
- ¿Cómo arranco un proyecto de colaboración digital con otra ciudad?
- ¿Cómo coordino con los municipios de mi territorio las actuaciones necesarias?
- ¿De qué experiencias previas puedo aprender?
- ¿Quién puede aconsejarme sobre las herramientas en la nube más ajustadas a mis necesidades y presupuesto?
- ¿Puedo reutilizar desarrollos?
- ¿Cumplen las soluciones a implantar las normas de interoperabilidad?

# 07. Próximos pasos

Tras más de una década de evolución de las smart cities, hemos llegado a un punto de madurez, donde ya se ha superado el foco en la tecnología y se ha entendido el gran potencial de impacto en la calidad de vida de los ciudadanos. Y esto será cada vez más posible gracias al desarrollo de una nueva generación de servicios públicos proactivos y eficientes que se adaptan a las cambiantes necesidades de la población, ahora mucho mejor entendidas gracias a la multitud de datos recogidos en campo y a su destilación como información orientada a la acción. Servicios que con frecuencia necesitan de una perspectiva más allá de los límites físicos y administrativos de la ciudad, en lo que ya se entiende como territorio inteligente, un nuevo paradigma que ha llegado para quedarse.

En este documento no pretendemos en absoluto definir la ciudad digital como una propuesta cerrada, sino más bien lo contrario. Nuestra ambición es iniciar una conversación abierta entre Administraciones Públicas, Empresas y Sociedad Civil para ir construyendo de forma progresiva ese nuevo modelo urbano que aproveche el desarrollo tecnológico para atacar de verdad los retos de las ciudades y, en definitiva, para servir mejor a los que las habitan.

Por ello nos gustaría iniciar con este documento un foro donde os invitamos a plantear vuestro punto de vista y a retar los modelos establecidos para, de forma colectiva, ir definiendo el nuevo campo de juego de la ciudad y el territorio digital. Durante los próximos meses podréis contribuir a este apasionante debate y ser co-autores de la reflexión final.

# Bibliografía

European Commission: Directorate-General for Regional and Urban Policy - *Cities in Europe: the new OECD-EC definition*

UN Habitat - *State of the World Cities 2012/2013*

OCDE - *El Siglo Metropolitano*

Bank of America Merrill Lynch - *21st Century Cities: Global Smart Cities Primer*

UN Habitat - *World Cities Report*

European Commission - *Atlas of the Human Planet 2016*

Directorate -General for Regional and Urban Policy of the European Commission & UN Habitat - *State of European cities*

INRIX - *Global Traffic Scorecard*

FOEN (Suiza) & European Environment Agency - *Urban Sprawl in Europe*

United Nations: Department of Economic and Social Affairs - *World Population Prospects. The 2017 Revision*

United Nations: Department of Economic and Social Affairs - *International Migration report*

Consejo de la Juventud de España - *Observatorio de Emancipación nº12*

Council of European Municipalities and Regions - *Local public investments*

Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital - *Datos Turismo 2016*

OCDE - *Competitive Cities and Climate Change*

European Environment Agency - *Air quality in Europe 2017 report*

Instituto francés de supervisión de la salud pública - *Proyecto Europeo de Investigación Aphekom*

INSIGHT\_E - *Energy poverty and vulnerable consumers in the energy sector across the EU: analysis of policies and measures*

Asociación de ciencias ambientales - *3er Estudio Pobreza Energética en España. Nuevos Enfoques de Análisis*

Comisión Europea - *Estrategia Europea Sobre Discapacidad 2010-2020*

Gartner IoT Hub

statista - *Worldwide sales of industrial robots from 2004 to 2016*

Bloomberg New Energy Finance

IDC - *Data Age 2025*

Eurostat - *ICT usage and e-commerce in enterprises*

UNE - *Norma 178201:2016 'Ciudades inteligentes. Definición, atributos y requisitos'*

Booz Allen Hamilton - *Smart Cities: A Gateway to Digital Life*

KPMG España y Siemens - *Hacia la ciudad 4.0*

## Autores

**Miguel Ángel González San Román**

**David Sarmiento Pérez**

Con la colaboración y experiencia del  
equipo de ciudades digitales

**Antonio Ceño**

**Luis Fernández Hernando**

**José Luis Albo López**

**Alberto Bernal García**

**Blanca Bermejo Azcarate**

**Eduardo Martínez Gil**

## Agradecimientos

**Manuel Mostaza Barrios**

**Pablo Macías Bou**

---

Minsait es la unidad de negocio de Indra que da respuesta a los retos que la transformación digital plantea a empresas e instituciones. Indra es una de las principales empresas globales de consultoría y tecnología y el socio tecnológico para los negocios clave de sus clientes en todo el mundo.

minsait  
by Indra

impact to go