

# Desarrollo de Ciudades Inteligentes Sostenibles – Un Caso de Estudio Implementado por el Municipio de Vicente López

Sonia Rueda, Elsa Estevez, Pablo Fillottrani  
Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación  
Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina  
{svr, ece, prf}@cs.uns.edu.ar

**Resumen.** Este trabajo presenta un caso de estudio de una iniciativa de ciudad inteligente desarrollada por el Municipio de Vicente López. La documentación del caso de estudio se realizó en el marco del Proyecto CAP4CITY que busca desarrollar capacidades de gobernanza para ciudades inteligentes sostenibles en América Latina. Como marco conceptual para la investigación se presentan definiciones de ciudad inteligente y las dimensiones a analizar. Se resumen las características más importantes del proyecto y se explican detalles del caso de estudio. La contribución de este trabajo se focaliza en la documentación de un caso de estudio relacionado a una iniciativa de ciudad inteligente en Argentina y en resumir algunas lecciones aprendidas del caso analizado.

**Palabras clave:** Ciudades Inteligentes Sostenibles; Gobernanza Digital, Construcción de Capacidades Humanas; Programas de Educación

## 1 Introducción

El proceso de crecimiento urbano, en detrimento del desarrollo de las zonas rurales, es una tendencia global que está provocando transformaciones profundas en las ciudades. En la actualidad, de acuerdo a información publicada por el Banco Mundial, el 55% de la población mundial es urbana [1]. En 2050, este indicador será del 68% [2].

Esta realidad impone a las ciudades, en particular a las grandes urbes, la necesidad de planificar e implementar procesos de adaptación que garanticen la sostenibilidad [1]. Las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) adquieren en este contexto un rol relevante, hasta el punto de inducir un nuevo concepto de ciudad. Bajo el término, Ciudad Inteligente se constituye un paradigma urbano hacia el que converge la transformación de las ciudades actuales [3].

Las TIC permiten mejorar la eficiencia y la eficacia en los procesos y servicios urbanos, pero son las personas, los gobernantes con los ciudadanos, quienes deben desarrollar estrategias y planes para responder a los desafíos que derivan del crecimiento de la población, los efectos del cambio climático y el agotamiento de los recursos naturales.

Una ciudad inteligente se transforma en forma continua para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, de manera eficiente y sostenible en base a la innovación. Así, más

que la tecnología digital, es la innovación aplicada a la gestión de la ciudad, a sus procesos y a su infraestructura, la que caracteriza a una ciudad inteligente. En particular, los proyectos de transformación de una ciudad en base a un modelo inteligente se orientan fundamentalmente a mejorar la eficiencia energética y del consumo de recursos naturales, mejorar la movilidad, fomentar el desarrollo de actividades económicas “verdes”, mejorar la calidad de vida de los residentes, y desplegar mecanismos para la participación ciudadana y la gobernanza.

Este trabajo presenta un caso de estudio de una iniciativa de ciudad inteligente desarrollada por el Municipio de Vicente López. La iniciativa fue documentada para el Proyecto CAP4CITY (ver Sección 3). A fin de documentar el caso, se buscó información disponible en Internet en el mes de marzo de 2019. Las iniciativas implementadas por el Municipio de Vicente López fueron identificadas a partir de búsquedas no estructuradas realizadas en el dominio público durante el mismo mes, cumpliendo con actividades previstas del Proyecto CAP4CITY. La contribución de este trabajo se focaliza en documentar un caso de estudio de una iniciativa de ciudad inteligente y en resumir algunas lecciones aprendidas del caso analizado.

El resto de este documento se estructura de la siguiente forma. La Sección 2 explica el concepto de ciudades inteligentes y sus dimensiones. La Sección 3 introduce brevemente el proyecto de investigación y desarrollo que enmarca este trabajo, mientras que la Sección 4 resume el enfoque seguido por el Gobierno Nacional en Argentina para estas iniciativas. La Sección 5 explica el caso de estudio de Vicente López y la Sección 6, lo discute. Por último, la Sección 7 resume conclusiones y el trabajo futuro.

## **2 Ciudades Inteligentes y sus Dimensiones**

Como se explicó en la sección previa, debido a la relevancia del desarrollo urbano y a las posibilidades de utilizar las TIC como herramienta estratégica para alcanzar objetivos de desarrollo, como el Objetivo de Desarrollo Sostenible #11 de Naciones Unidas – “Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles” [4], el tema de ciudades inteligentes ha despertado mucho interés en los últimos años, tanto de los académicos, como gobiernos e industria.

Trabajos científicos han aportado varias definiciones, algunas se muestran en la Tabla 1. De todas, consideramos la más completa u holística a la primera, la provista por Caragliu et.at [5]. Esta definición es la única, a nuestro entender, que habla de las tres dimensiones más importantes del desarrollo sostenible; a saber, el desarrollo económico, la inclusión social y la protección del medio ambiente; y menciona un aspecto que es clave para poder administrar los conflictos de intereses entre los diferentes actores que contribuyen al desarrollo de ciudades inteligentes, esto es, la gobernanza participativa.

Un estudio realizado para la Unión Europea [6], reconoce seis dimensiones para el desarrollo de una ciudad inteligente: 1) Economía Inteligente, 2) Movilidad Inteligente,

3) Medio Ambiente Inteligente, 4) Personas Inteligentes, 5) Condiciones de Vida Inteligente, y 6) Gobernanza Inteligente. De acuerdo dicho modelo, la economía inteligente puede medirse en términos de espíritu innovador, emprendedurismo, imagen económica y marcas, productividad, flexibilidad del mercado laboral, internacionalización y habilidad para la transformación. La movilidad inteligente en función de accesibilidad local, accesibilidad nacional e internacional, disponibilidad de infraestructura TIC, y sistemas de transportes seguros, innovadores y sostenibles. El Medio Ambiente Inteligente puede medirse con los siguientes indicadores, atractivo de las condiciones naturales, polución, protección ambiental, y administración de recursos sostenibles. La dimensión de Personas Inteligentes puede evaluarse en función de nivel de calificación, afinidad con la educación continua, pluralidad social y étnica, flexibilidad, creatividad, apertura de criterios y visión cosmopolita, y participación en asuntos públicos; mientras que para la dimensión de Condiciones de Vida Inteligente se definen los indicadores de facilidades culturales, condiciones de salud, seguridad individual, calidad de viviendas, facilidades de educación, atractivos turísticos, y cohesión social. Por último, la dimensión de gobernanza se mide con el nivel de participación en toma de decisiones, servicios sociales y públicos, gobernanza transparente y estrategias y perspectivas políticas.

**Tabla 1. Algunas Definiciones de Ciudad Inteligente**

NO.	DEFINICIÓN	REFERENCIA
1	Las ciudades inteligentes se refieren a las inversiones en capital humano y social y en infraestructura de comunicaciones tradicional (transporte) y moderna (TIC) para impulsar el crecimiento económico sostenible y una alta calidad de vida, con un manejo racional de los recursos naturales, a través de la gobernanza participativa.	[5]
2	Una fusión de ideas sobre cómo las TIC podría mejorar el funcionamiento de las ciudades, su eficiencia, su competitividad, y proporcionar nuevas formas en que los problemas de la pobreza, la privación social y el medio ambiente pobre podrían abordarse.	[7]
3	Entorno urbano que, con el apoyo de sistemas de TIC generalizados, es capaz de ofrecer servicios avanzados e innovadores a los ciudadanos para mejorar la calidad general de su vida	[8]
4	Una alta capacidad de aprendizaje e innovación, que está integrada en la creatividad de su población, sus instituciones de creación de conocimiento, y su infraestructura digital para la comunicación y la gestión del conocimiento "	[9]

### 3 Proyecto CAP4CITY

El Proyecto CAP4CITY (<https://www.cap4city.eu/>), parte del Programa Erasmus+ sobre construcción de capacidades financiado por la Unión Europea, está dedicado a fortalecer las capacidades de gobernanza para el desarrollo de ciudades inteligentes sostenibles en América Latina, a través del diseño de curricular de cursos de grado y posgrado, un programa de Especialización y Maestría, y cursos en línea gratuitos y masivos (Massive Online Open Courses, MOOCs) y con la innovación en los modelos pedagógicos. El Proyecto es ejecutado por un consorcio de 12 universidades, cuatro europeas, y ocho latinoamericanas, dos de Argentina, de Brasil, de Chile y de Colombia. Las universidades argentinas integrantes del consorcio son la Universidad Nacional de La Plata y la Universidad Nacional del Sur.

El Proyecto tiene una duración de tres años y la ejecución se divide en nueve paquetes de trabajo: 1) Estudio del Arte – investigación sobre programas de estudio en la temática y relevamiento de iniciativas de ciudades inteligentes sostenibles, 2) Desarrollo de los módulos de entrenamiento, 3) Desarrollo de MOOCs, 4) Capacitar a los Capacitadores, 5) Implementar cursos – cursos de grado y electivos, 6) Implementar cursos de posgrado, 7) Administración del Proyecto, 8) Gestión de la Calidad, y 9) Diseminación.

### 4 Ciudades Inteligentes y Sostenibles en Argentina

La Secretaría de Modernización de la Nación Argentina promueve el desarrollo de ciudades inteligentes y sostenibles en el marco de su paradigma de País Digital [6]. La intención es definir un modelo inclusivo, innovador, eficiente y transparente que sirva de horizonte para los municipios de todo el territorio argentino. El modelo ofrece una visión global y aplica las TIC para:

- Planificar el tendido de la infraestructura, su ordenamiento territorial y financiamiento.
- Diseñar una estrategia integral para brindar y comunicar servicios.
- Dinamizar la economía, facilitando el acceso al capital humano y a otros insumos y productos.
- Preservar el medio ambiente.
- Promover la participación ciudadana.
- Resolver los problemas de forma innovadora, transformando las dificultades en oportunidades.
- Anticipar y superar las expectativas de sus habitantes y usuarios.

En este contexto, la Secretaría de Modernización ofrece un programa de capacitación para Municipios cuya realización es requisito para tener acceso al Premio Nacional a la Calidad Municipal. En diciembre de 2018, eran 113 las ciudades que habían culminado el proceso de evaluación que permite acceder a este premio. El Municipio de Vicente López fue uno de los ganadores del premio a partir de sus acciones orientadas a mejorar

la calidad de los servicios, promover la transparencia y la inclusión digital de los ciudadanos.

En el marco del segundo paquete de actividades del proyecto CAP4CITY - Fortalecimiento de Capacidades de Gobernanza para Ciudades Inteligentes Sostenibles, propusimos al Municipio de Vicente López, entre otros, para relevar iniciativas, experiencias y acciones concretas que utilicen tecnología para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos de manera sostenible, promover la equidad de oportunidades y construir ciudadanía. La sección siguiente describe una de sus iniciativas.

## **5 La Experiencia de Vicente López**

Vicente López forma parte del aglomerado urbano del Gran Buenos Aires. Es un municipio urbano en el cual todo el partido es una ciudad, formada por nueve barrios. La Municipalidad se ubica en el barrio de Olivos. En el censo de 2010 se registraron 269.420 habitantes. Se ubica a 9 km del centro de la ciudad de Buenos Aires. Cuenta con tres centros hospitalarios y 20 unidades de atención para la salud. Está conectada con la ciudad de Buenos Aires por el sistema Metrobus y además, por dos avenidas, una autopista y cinco ramales de ferrocarril.

En el marco del proyecto CAP4CITY se relevó la implementación de tres proyectos: 1) Fortalecimiento del Sistema de Monitoreo Urbano, 2) Seguimiento de los ODS, y 3) Plataforma de Datos Abiertos. Para cada uno de los proyectos, siguiendo el patrón de análisis propuesto en la actividad de relevamiento del estado del arte del Proyecto CAP4CITY, se plantea estudiar, el qué, el cómo, el por qué, y quienes diseñan e implementan las iniciativas. A continuación presentamos los detalles relevados de la primera iniciativa.

### **5.1 Sistema de Monitoreo Urbano**

En el marco del Plan Integral de Seguridad del Municipio de Vicente López, desde 2015 se fortalece en forma continua el Sistema de Monitoreo Urbano destinado a prevenir y predecir accidentes de tránsito, delitos, derrames de residuos peligrosos en la vía pública y otros siniestros.

La evaluación y mejora continua del sistema permite:

- Identificar oportunidades de mejora del sistema de monitoreo para mejorar la prevención de accidentes y delitos
- Visibilizar las características y funcionalidades del sistema en el marco de la política de gobierno abierto
- Innovar de forma permanente en la apropiación, uso y difusión de las TIC como herramienta para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos

Probablemente el mayor desafío es sostener la inversión que requieren mantener el equipamiento actualizado y el personal capacitado. Otro aspecto esencial es garantizar el cumplimiento del protocolo de actuación del Centro asegurando la privacidad de la información monitoreada y almacenada a través de imágenes digitales.

## 5.2 ¿Qué?

El Centro de Monitoreo Urbano es un elemento esencial del sistema. El plan de mejora incluye además:

- capacitación del personal del Centro de Monitoreo Urbano, en particular para la atención telefónica de emergencias;
- incorporación de equipamiento, en especial el incremento de cámaras instalación de espacios públicos con zonas wifi y “puntos seguros” formados por totén con un botón de alarma y una cámara
- instalación de fibra óptica para mejorar la conectividad y permitir la visualización en tiempo real
- incorporación de software para procesamiento de imágenes
- archivo digital de imágenes encriptadas

El Centro de Operación de Red (NOC) monitorea el estado de salud de toda la red municipal que está montada sobre fibra óptica. Se encuentra funcionando en el Centro universitario de Vicente López y brinda conectividad a más de mil cámaras de monitoreo urbano y más de 80 dependencias municipales. Desde NOC se identifican alertas, fallas en áreas o equipos, se realizan estadísticas de tráfico de red en tiempo real, se calcula el consumo del servicio wifi, El funcionamiento del NOC es monitoreado constantemente por cámaras, asegurando la calidad de los recursos y servicios provistos a los sistemas municipales.

## 5.3 ¿Cómo?

La Sala de Control cuenta con un video wall central donde los operadores realizan la visualización de las imágenes captadas por las cámaras ubicadas en puntos estratégicos y es la base operativa de los móviles, la central de alerta de botones de pánico y la central de atención de los números municipales para denuncias y emergencias de hechos de inseguridad.

Los vecinos pueden comunicarse con el Centro de Monitoreo Urbano para reportar robos, accidentes u otros siniestros. El sistema se completa con otras iniciativas mediadas por tecnología como chalecos inteligentes con GPS, botones antipánico y líneas telefónicas para reportar y atender emergencias las 24 h todos los días del año.

El personal técnico del Centro de Monitoreo Urbano concentra todas las comunicaciones relacionadas con emergencias y delitos, clasifica la información que ingresa por la línea gratuita o captan de las cámaras, y deriva hacia las áreas competentes para dar una respuesta inmediata. El operador identifica quién llama,

desde dónde lo hace y clasifica el grado de la emergencia. El coordinador general tiene a su cargo la logística de trabajo durante una crisis urbana. El coordinador operativo a cargo del turno posee terminales que permiten acceder a los datos, con el objetivo de enviar personal a los distintos eventos observados en la central. Por ejemplo destinar policías ante la comisión de un delito; dar aviso al área de emergencias, ya sea por árboles caídos, cables cortados o anegamiento de calles y a los servicios de salud por personas accidentadas

Para poder ver las imágenes en tiempo real se utiliza una red de fibra óptica de última generación que se extiende por distintas zonas del Municipio. El parque de cámaras está compuesto por cámaras fijas (permanecen siempre apuntadas a un lugar estratégico y no pueden moverse en forma remota), y las cámaras domos, que pueden ser manejadas desde el Centro con un radio de giro de 360 grados y acercamiento de varios cientos de metros. Todo lo que las cámaras captan es grabado en una sala de control y almacenamiento de última generación. Funciona en una sala anexa que aloja de modo restringido el sistema de archivo digital de imágenes protegido con doble encriptación.

#### **5.4 ¿Por Qué?**

El Sistema de Monitoreo Urbano tiene objetivos económicos, sociales y de gobernanza. Aspira y de hecho ha reducido el número de accidentes y contribuyendo a justificar el costo que provoca su atención. Ha permitido desarticular bandas delictivas y resolver casos de abuso y acoso como así también accidentes de tránsito. La expectativa es consolidar un sistema que mejore la seguridad y la convivencia urbana y pueda ser utilizado como modelo por otros municipios.

#### **5.5 ¿Quiénes?**

La seguridad es uno de los principales reclamos que los ciudadanos manifiestan a los órganos de gobierno, de modo que aunque el fortalecimiento del Sistema de Monitoreo Urbano es liderado por la Secretaría de Modernización y Gobierno Digital dentro del ámbito de la Municipalidad de Vicente López, de alguna manera son los ciudadanos quienes han impulsado esta iniciativa. La Secretaría de Seguridad cuenta con una plataforma de Big Data que permite evaluar el impacto que del sistema de monitoreo y planificar su crecimiento.

Los operarios del Centro de Monitoreo Urbano están especializados para detectar y recibir avisos de emergencia y cubren todas las posiciones y turnos para cumplir con el servicio de 24 horas los 365 días del año. Las acciones que derivan de la atención de una emergencia se coordinan con organismos externos, como Policía Federal, Prefectura Naval, Policía Aeroportuaria e incluso con otros de la provincia de Buenos Aires.

## **6 Discusión**

El desarrollo de ciudades inteligentes presenta importantes desafíos. Usualmente, los más importantes para los países en vías de desarrollo, como son los países de la región de América Latina, es la falta de capacidades, desde humanas – recursos humanos calificados para planificar, dirigir, desarrollar y operar soluciones para ciudades inteligentes; pasando por capacidades organizacionales – herramientas para la dirección y estandarización de procesos, manuales de procedimientos, y estándares de calidad, entre otras; y capacidades institucionales – acuerdos de colaboración con actores públicos y no públicos, plataformas de participación ciudadana, y marcos regulatorios y legales, por mencionar algunos [3].

Del caso de estudio de la ciudad de Vicente López podemos resumir algunas lecciones aprendidas: 1) la necesidad y la relevancia de la participación ciudadana para el diseño de la solución más eficiente para el problema local; 2) la necesidad de fortalecer las capacidades de gobernanza para diseñar y utilizar el sistema, incluyendo la adopción de enfoques para la gobernanza participativa; 3) la relevancia del problema resuelto, como es el monitoreo y la detección y prevención de delitos en un contexto urbano; 4) la repetición del problema para otros entornos urbanos en Argentina; y 5) la posibilidad de contar con una solución que pueda replicarse y adoptarse en otros municipios. Esto último resalta la importancia de documentar los casos de estudio existentes en el país y crear un repositorio de acceso abierto, que pueda ser accedido por otros municipios interesados en implementar soluciones, que representan buenas prácticas implementadas por otros municipios para problemas comunes.

## **7 Conclusiones y Trabajo Futuro**

Este trabajo presenta un caso de estudio de una iniciativa relacionada al desarrollo de ciudades inteligentes en Argentina. El objetivo del mismo es poder analizar los diferentes esfuerzos que se están realizando en esta área y estudiar desde el mundo académico cómo contribuir con la formación de los recursos humanos. El estudio se realizó en el marco de un Proyecto CAP4CITY, ejecutado con el propósito de desarrollar un diseño curricular e innovar en los modelos pedagógicos para desarrollar capacidades de gobernanza para ciudades inteligentes sostenibles.

Nuestro trabajo futuro consiste en documentar diferentes casos de estudio para poder evaluar el estado de la práctica en ciudades inteligentes sostenibles. En función de esta evaluación, posteriormente definir competencias necesarias para fortalecer las capacidades de gobernanza para estos modelos de ciudades.

## **Agradecimientos**

Los autores agradecen a las autoridades de la Municipalidad de Vicente López, Argentina, por la colaboración en la documentación del caso de estudio. Esta



publicación fue realizada en el contexto del Proyecto CAP4CITY – “Strengthening Governance Capacity for Smart Sustainable Cities” ([www.cap4city.eu](http://www.cap4city.eu)) co-financiado por el Programa Erasmus+ de la Unión Europea. Acuerdo Número 598273-EPP-1-2018-1-AT-EPPKA2-CBHE-JP. Número de proyecto: 598273



## Referencias

- [1] The World Bank, “Urban Population,” *Urban Population Growth*, 2019. [Online]. Available: <https://data.worldbank.org/indicator/sp.urb.totl.in.zs>. [Accessed: 02-Aug-2019].
- [2] United Nations Department of Economic and Social Affairs (UNDESA), *World Urbanization Prospects 2018*. 2018.
- [3] E. Estevez, N. Vasco Lopes, and T. Janowski, *Smart Sustainable Cities Reconnaissance Study*. 2016.
- [4] Naciones Unidas, “Objetivo de Desarrollo Sostenible,” 2015. [Online]. Available: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>. [Accessed: 01-Aug-2019].
- [5] A. Caragliu, C. Del Bo, and P. Nijkamp., “Smart Cities in Europe,” *J. Urban Technol.*, vol. 18, no. 2, pp. 65-82+, 2011.
- [6] R. Giffinger, C. Fertner, H. Kramar, N. Pichler-Milanovic, and E. Meijers, “Smart City Model,” 2010.
- [7] M. Batty and et.al., “Smart Cities of the Future,” *Eur. Phys. J. Spec. Top.*, vol. 214, no. 1, pp. 481–518, 2015.
- [8] G. I. Piro, L. A. Cianci, G. Grieco, Boggia, and P. Camarda, “Information Centric Services in Smart Cities,” *J. Syst. Softw.*, vol. 88, no. 1, pp. 169–188.
- [9] E. Tranos and D. Gertner, “Smart Networked Cities?,” *Innov. Eur. J. Soc. Sci. Res.*, vol. 25, no. 2, pp. 175–190, 2015.