

Ficha (I)

Tecnologías - Capas

Dimensiones transversales

Ejemplos

Proyecto

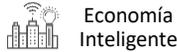
Sistema de Aparcamiento Inteligente de Superficie

Valor

La gestión inteligente de las bolsas y plazas de aparcamiento de superficie favorece la movilidad de la ciudad, incrementa la eficiencia en la gestión del equipamiento público y mejora la experiencia de sus usuarios/as: ciudadanía y visitantes.



Sociedad Inteligente



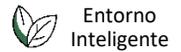
Economía Inteligente



Gobernanza Inteligente



Movilidad Inteligente



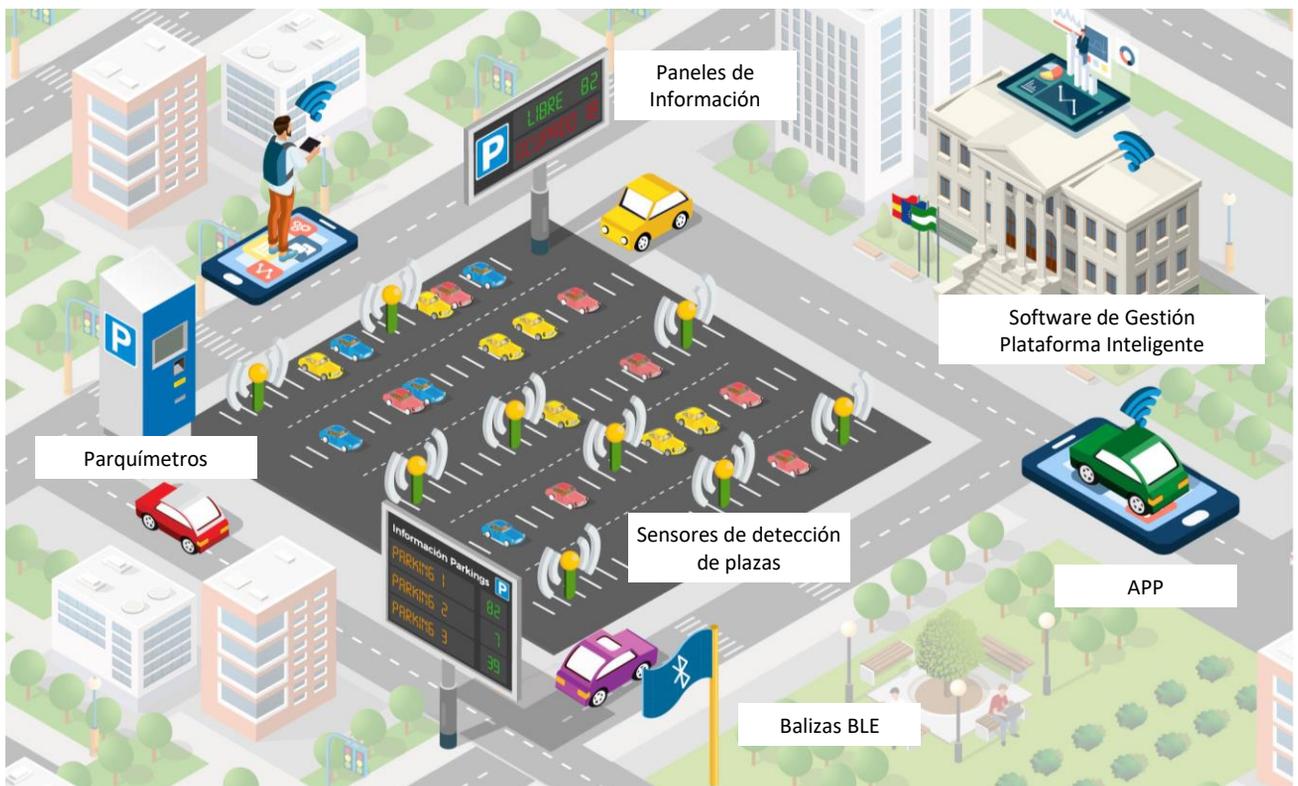
Entorno Inteligente

Información en tiempo real que impacta en la calidad de vida y el ritmo de la ciudad

El Sistema de Aparcamiento Inteligente de Superficie responde, en una primera aproximación, a la **necesidad de facilitar una mejor información las personas potencialmente interesadas en hacer uso de las bolsas de aparcamiento**. Anticipar información sobre su disponibilidad y mejor detección de plazas libres aumentará la satisfacción y mejorará la experiencia de la ciudadanía, los turistas o la actividad comercial y empresarial de la zona afectada.

Además, el **Ayuntamiento** responsable de su explotación será capaz de **mejorar su proceso de toma de decisiones** con el objetivo de actuar sobre la **movilidad y transporte** de la ciudad, la respuesta ante **emergencias** o situaciones críticas y contribuir a la **reducción de emisiones de CO₂** derivada de un tráfico más dirigido y ordenado.

En definitiva, una solución efectiva para incidir sobre pilares básicos en el desarrollo inteligente de cualquier ciudad: la **calidad de vida de la ciudadanía**, la **mejora constante de la eficiencia de los servicios públicos** y la **sostenibilidad ambiental del entorno**.



Necesidades tecnológicas

La solución requiere, para la recolección y **comunicación de plazas**, los cuales se basan en el protocolo estándar de comunicación **NB-IoT** mediante el que podrán comunicarse con el software de gestión. Así mismo, se encuentran las balizas, que se comunican con la aplicación móvil del usuario vía **Bluetooth**, y a su vez, esta aplicación móvil se conectará con el software de gestión vía **3G/4G o Wi-Fi**.

En cuanto a los **parquímetros**, se conectarán a la red municipal mediante **fibra óptica** y se podrá establecer la comunicación con el software de gestión vía **internet** mediante el protocolo estándar **Ethernet**. Finalmente, el software de gestión de la solución se encargará de realizar todos los procesos de negocio que aplique e integrar todos los módulos funcionales que se definan por parte de los responsables, permitiendo mostrar la información a través de diferentes **medios de visualización** como paneles informativos, apps, portales y/o informes.



Proyecto

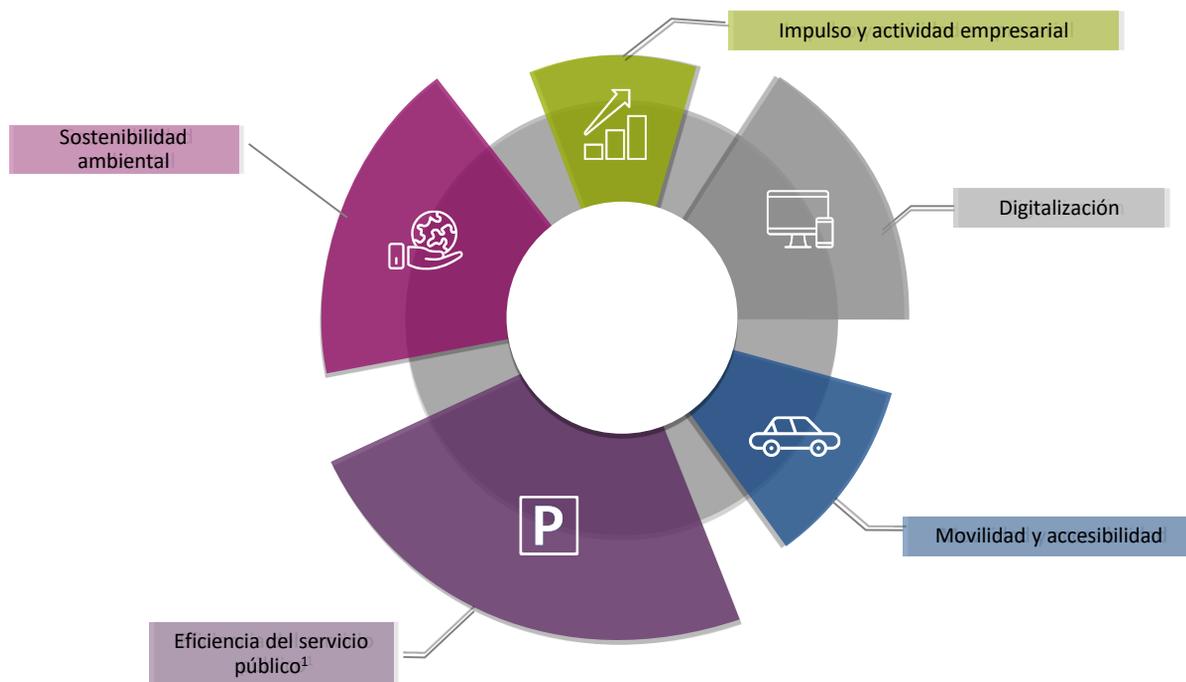
Sistema de Aparcamiento Inteligente de Superficie

Repercusión y efectos del sistema sobre la ciudad

- **Disminución de la densidad del tráfico:** La monitorización y el control de las plazas de aparcamiento se traducirán en una disminución de la densidad de tráfico en la ciudad, sobre todo en zonas de gran afluencia o congregación de vehículos (núcleos residenciales aglomerados, zona centro, entre otros).
- **Conservación, protección y mejora de la calidad del medioambiente:** La fluidez del tráfico traerá consigo la reducción de la contaminación producida por los vehículos, consiguiendo alinear a las ciudades inteligentes con objetivos marcados por la Unión Europea.
- **Optimización de servicios:** Se cubre una necesidad latente gracias a la aportación de información valiosa y en tiempo real para simplificar la toma de decisiones, reduciendo el estrés y mejorando la calidad de vida de la ciudadanía.
- **Eficiencia del equipamiento e infraestructura de aparcamientos de la ciudad:** La propia ciudad se verá beneficiada ya que se reducirán las incidencias derivadas de problemas de estacionamiento.
- **Maximización del impacto económico:** La solución, además de aportar un mayor control para el Ayuntamiento, facilita el proceso de pago a los clientes, pues será cien por cien electrónico.

Impacto de la solución en las perspectivas de desarrollo inteligente

La [Estrategia Local de Ciudad Inteligente de Andalucía](#) (ELCIA) propone 12 perspectivas de desarrollo inteligente de la ciudad. En esta solución destaca la implicación de cinco de ellas, mostradas en el siguiente gráfico:



(1) La eficiencia es un índice de desarrollo inteligente derivado de la perspectiva de Confiabilidad.



Proyecto

Sistema de Aparcamiento Inteligente de Superficie

Capa a Capa diseñando soluciones tecnológicas

SENSÓRICA



En cuanto a la recogida de datos, la presente solución requiere de un parquímetro, el cual permite realizar emisión de tickets, cancelación de sanciones, transacciones de pagos, entre otros. Para la monitorización y control de las plazas se requiere de **balizas y sensores de detección u ocupación de plazas de aparcamiento** que permitan detectar si una plaza está ocupada o no, el detalle temporal o incluso la identificación del usuario. Respecto a la notificación de mensajes relacionados con el estado de las plazas o similar, se requiere de sistemas informativos de aparcamiento.

COMUNICACIÓN



A nivel de comunicación, la solución tendría que contemplar las distintas tecnologías necesarias para asegurar una comunicación efectiva. De esta forma, habría que tener en cuenta la comunicación entre los sensores y el software de gestión mediante el protocolo NB-IoT, la tecnología **Bluetooth** para la comunicación entre las balizas y la aplicación móvil y la comunicación vía **3G/4G o Wi-Fi** para la aplicación móvil y el software de gestión.

En un segundo nivel de complejidad, el sistema podría integrarse con parquímetros municipales con los que se conectaría mediante **fibra óptica**, estableciendo una comunicación con el software **vía internet** mediante el protocolo estándar Ethernet.

NEGOCIO



Una vez se recopile y comunique la información mediante las capas anteriores, la solución tendría que contar con un **software de gestión** a fin de poder ofrecer a cada usuario interesado las funcionalidades que requiera. Es recomendable desarrollar una **arquitectura tipo SaaS** que permita la comunicación y manipulación de los datos obtenidos a través de los sensores para su uso en el funcionamiento normal del sistema, en un primer nivel, y la toma de decisiones sobre el sistema de aparcamientos de la ciudad, en un segundo nivel.

INTERACCIÓN



Las interacciones requeridas para el correcto funcionamiento de la solución tendría que contemplar **dos perspectivas** distintas:

1. Desde una **aplicación móvil** que permita localizar aparcamientos, reservar plazas, acceder al aparcamiento y/o pagar la estancia.
2. Desde una **aplicación web** se informará de disponibilidades y se podrán reservar plazas de aparcamiento.

INTEROPERABILIDAD



La **interoperabilidad del sistema** implica los requisitos siguientes:

- Abstractar la información de las **balizas y sensores** instalados de una forma homogénea e interconectada, con independencia de las tecnológicas utilizadas en su desarrollo.
- Conectarse con soluciones, tecnologías y/o sistemas externos mediante **interfaces abiertas y normalizadas** para compartir información de interés.



CAPA SENSORICA



El sistema de aparcamiento inteligente de superficie recopilará información acerca de la disponibilidad de plazas de aparcamiento y para su correcto funcionamiento se requiere, como mínimo, la instalación de un conjunto de sensores conectados a un software de gestión. Estos sensores son denominados **sensores de detección u ocupación de plazas de aparcamiento** y tendrán que ser capaces de:

1. Detectar con precisión eventos de estacionamiento causados por vehículos.
2. Comunicarse de forma inalámbrica con el software.
3. Contar con un sistema de alimentación energética.

A cada sensor se le asignará una **zona de estacionamiento delimitada** de tamaño adecuado y **visible** para los conductores. Adicionalmente, la **comunicación** del sensor con el software tendría que ser **en tiempo real**, permitiendo al sistema **notificar a la ciudadanía** las opciones de estacionamiento por la vía de comunicación oportuna (paneles informativos, app móvil).

Las balizas se despliegan en las plazas de parking con el objetivo de que éstas se comuniquen, en el caso que aplique, con una aplicación móvil de reserva de plazas del usuario con la finalidad de controlar que la persona que está ocupando la plaza coincide con quien ha realizado la reserva previamente.

REQUISITOS TÉCNICOS

Sensores de detección u ocupación de plazas de aparcamiento

- Sistemas de calibración automáticos, ofreciendo mayor fiabilidad de la detección de vehículos.
- Autonomía de batería (al menos 5 años) con rotación alta.
- Protección ante fenómenos meteorológicos. IP67 para los sensores de detección u ocupación de plazas de aparcamiento siendo 6 el nivel de protección frente al polvo, el máximo que garantiza que el terminal es 100 % estanco, por lo que no permitirá la entrada de polvo en ninguna circunstancia y 7 la resistencia al agua, pudiendo soportar inmersión completa durante 30 minutos a un metro de profundidad sin verse afectado.
- Control continuo de la presencia de un vehículo. Comunicando el evento de salida o entrada del vehículo del estacionamiento.
- Protección adecuada para evitar ataques vandálicos (IK10)

Paneles informativos

- Presentar información con formato alfanumérico.
- Ser compactos, de alta luminosidad para el exterior y con una protección de IP55, con un nivel 5 de protección al polvo, aunque permite cierta entrada del mismo y con un nivel de 5 de protección frente al agua, soportando 12,5 litros por minuto a una presión de 30kN/m² y una boquilla de 6,3mm.
- Transmitir la información a través de elementos de comunicación embebidos.
- Disponer de los sistemas eléctricos necesarios para su conexión a la red eléctrica.
- Incorporar protección adecuada para evitar ataques vandálicos (IK10)



CAPA SENSORICA



Balizas

- Las balizas deben poder instalarse en las plazas de estacionamiento interiores.
- Deben contar con un bajo consumo de batería, garantizando un buen funcionamiento autónomo de al menos 1 año desde su puesta en marcha. Además, las baterías deben ser fácilmente reemplazables.
- Se recomienda que tengan un alcance de 10 a 30 metros, hasta un máximo de 50 metros.
- Deben ser compatibles con tecnologías disponibles para estos dispositivos. Actualmente las más conocidas y usadas son iBaliza y Google Eddystone.

Parquímetro

- Envíe datos en tiempo real al software de gestión.
- Realice tareas como emisión de tickets, cancelación de sanciones, entre otros. Para ello debe incorporar impresora para la impresión de tickets.
- Incorpore módulo de comunicaciones que permita conectarse a la red municipal, ya sea por fibra óptica o cobre.
- Incorpore periféricos de entrada y salida (I/O) como teclado o bien una pantalla táctil que ya incluya esta función.
- Incorpore la protección adecuada para evitar ataques vandálicos o condiciones meteorológicas desfavorables (IK08)
- Incorpore el módulo necesario para realizar el pago ya sea en efectivo, monedas, tarjeta de crédito, tarjeta ciudadana, aplicación móvil u otro medio que aplique.
- Incorpore los mecanismos de detección de errores como atasco de monedas, finalización de papel de tickets, entre otros.

CERTIFICACIONES



[CERTIFICACIÓN IP](#), regulado por la [Norma IEC 60529](#)



[CERTIFICACIÓN IK](#), según la normativa [IEC EN 62262](#)



[EN300-220-1](#). Características técnicas y métodos de medidas.



[EN300-220-2](#). Declaración UE de conformidad para cada tipo de equipo radioeléctrico.

Por último, **sería recomendable** que la red de sensores desplegada contara con un **sistema de alarmas** que muestre el estado de los sensores, permitiendo un mantenimiento óptimo del sistema de aparcamiento inteligente. Este sistema podría utilizar el **panel de control** para vigilar el estado de los equipamientos instalados con la solución, velando por ofrecer un servicio de excelencia a la ciudadanía.



Proyecto

Sistema de Aparcamiento Inteligente de Superficie

CAPA DE COMUNICACIÓN



La Capa tendría que permitir la **recepción y envío** de información **desde y hacia la capa sensorica**. Por ello se tendrá que contemplar la posibilidad de que existan varios niveles de comunicación, de forma que convivan múltiples tecnologías dentro de una misma solución:

COMUNICACIÓN 1

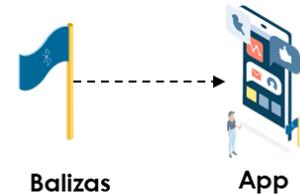


La comunicación de datos entre los sensores de detección de ocupación y el software de gestión pueden basarse en comunicaciones como **NB-IoT u otras comunicaciones que se basen en el protocolo estándar IEEE 802.15.4**. En esta solución se propone el uso del protocolo estándar de comunicación **NB-IoT ya que** aporta facilidad de despliegue al utilizar recursos de las estaciones base dedicadas a LTE implicando una gran cobertura y no requiere grandes envíos de datos.

[Accede al detalle del protocolo NB-IoT en el apartado 2. La Arquitectura Tecnológica: Capa a capa del Marco Tecnológico](#)

COMUNICACIÓN 2

Las balizas se despliegan en las plazas de parking con el objetivo de que estas se comuniquen con una aplicación móvil de reserva de plazas, con la finalidad de controlar que quien está ocupando la plaza coincide con la persona que ha realizado la reserva previamente. Como recomendación, estos dispositivos deben permitir la comunicación con la aplicación móvil vía **Bluetooth Low Energy (BLE)**.



[Accede al detalle de la tecnología BLE en el apartado 2. La Arquitectura Tecnológica: Capa a capa del Marco Tecnológico](#)

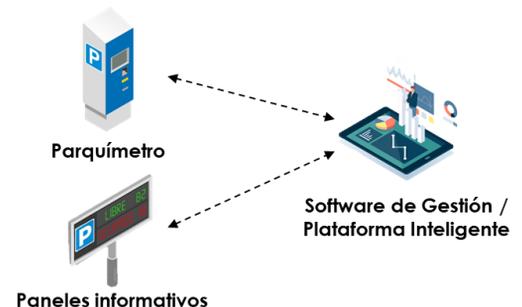


La aplicación móvil se conectará con el software de gestión vía **3G/4G o Wi-Fi**, debido a la alta cobertura proporcionada y su bajo coste.

[Accede al detalle de la tecnología 3G/4G/Wifi en el apartado 2. La Arquitectura Tecnológica: Capa a capa del Marco Tecnológico](#)

En cuanto a los parquímetros, encargados de registrar y procesar toda la información del sistema de gestión de aparcamientos, y los paneles informativos, encargados de mostrar la información de valor a los usuarios interesados, se conectarán a la red municipal mediante **fibra óptica** para permitir la comunicación **Ethernet**, y se podrá establecer la comunicación con el software de gestión vía internet.

[Accede a la normativa técnica sobre el funcionamiento y la conexión de parquímetros](#)





Proyecto

Sistema de Aparcamiento Inteligente de Superficie

CAPA DE NEGOCIO



Para garantizar un funcionamiento óptimo de la solución, esta capa tendrá que ser capaz de realizar un doble proceso con respecto a la información recopilada:

Por un lado, realizará un proceso de **manipulación, almacenamiento y entrega** para la visualización e interacción con los datos.



Por otro lado, es necesario **consolidar los datos** recopilados desde distintas fuentes permitiendo la lectura de información y la analítica de resultados.



Tipo de arquitectura necesaria

Para este doble proceso, la solución tendría que contar con una arquitectura capaz de **direccionar y manipular los datos** desde los sensores para su **almacenamiento y procesado**. El **software como servicio (SAAS, por sus siglas en inglés)** conformaría una arquitectura tecnológica idónea para una solución de aparcamiento inteligente. [Accede al detalle de la arquitectura SAAS en el apartado 2. La Arquitectura Tecnológica: Capa a capa del Marco Tecnológico Marco Tecnológico](#). Su implementación tendría que permitir el análisis de datos históricos sobre la información almacenada, para lo que sería recomendable que el software realizase acciones como:

1. Mostrar datos de la instalación completa o de áreas segmentadas dentro de la ciudad.
2. Tener capacidad para mostrar datos totales o promedios por periodos temporales (horas, días, semanas, meses, trimestres, años).
3. Datos referentes al estacionamiento de vehículos y/o pagos (cuando proceda).
4. Cálculos para la toma de decisiones con respecto al estacionamiento de vehículos como, por ejemplo, el número de estacionamientos disponibles y necesarios por zonas y franjas horarias, el tiempo promedio de estacionamiento y el tiempo mínimo y máximo de rotación.
5. Los datos tendrán que encontrarse normalizados, de manera que le **software SAAS** permita una extracción de los ficheros de datos mediante consultas.



Tecnologías recomendadas por Sub-capa

Estas acciones podrían ser realizadas por las subcapas recogidas en el documento Marco. Por ello se detallan a continuación los requisitos a nivel tecnológico para cada una.

Almacenamiento



Datawarehouse (base de datos) basado en [lenguaje SQL](#) con capacidad de clonar las bases de datos en plataformas externas lo que permite las conexiones oportunas.

Procesado



El sistema debería permitir el uso de [procesamiento de eventos complejos](#). Esta analítica prescriptiva permite utilizar los datos recopilados para identificar patrones, por ejemplo de aparcamientos según zonas o franjas horarias.

Análisis y cognición



Una infraestructura tecnológica que permita el desarrollo de **algoritmos de autoaprendizaje** o [Machine Learning](#) para la optimización de estacionamiento.

Integración y micro-servicios



Se hace necesario que la solución sea capaz de conectarse e intercambiar información con otros sistemas. Para ello se recomienda que el sistema cuente con [APIs de consulta o inserción de datos basada en estándares abiertos](#).

Ficha

Tecnologías - Capas

Dimensiones transversales

Ejemplos



Proyecto

Sistema de Aparcamiento Inteligente de Superficie

CAPA DE INTERACCIÓN



Desde el punto de vista software, se puede disponer de un software de gestión de la solución orientado a los administradores de la solución y de una aplicación móvil orientada al usuario del servicio.



Aplicación móvil

La aplicación móvil consiste en una solución software orientada al usuario del servicio. Mediante esta aplicación se permiten diversas acciones al usuario de cara al servicio como búsqueda de plazas, reservas, gestión de tarifas, entre otros.

- **Servicio de gestión y administración:** permite al usuario realizar toda una serie de acciones como gestionar su perfil, preferencias o personalizar la aplicación.
- **Servicio de facturación y liquidación:** ofrece el medio de pago al usuario y que permite gestionar todo lo referente a las tarifas, pagos y facturación.
- **Servicio de visualización:** ofrece al usuario un medio de visualización de todos los datos correspondiente a la solución, como la ubicación y estado de las plazas de estacionamiento, por citar un ejemplo.
- **Servicio de soporte:** ofrece al usuario diferentes medios de ayuda o soporte, ya sea a través de información del proveedor del servicio así como direcciones web o FAQ.



Aplicación web

El software de gestión es el sistema encargado de gestionar, administrar, controlar, mantener, etc., la solución. En tal sentido, el sistema debe disponer de los módulos y/o funcionalidades necesarias.

- **Servicio de gestión y administración:** permitir tener diferentes perfiles y usuarios con diferentes roles al personal responsable de gestionar y administrar.
- **Servicio de integraciones:** provee las interfaces necesarias al software de gestión para permitir la integración con otros sistemas o software.
- **Servicio de análisis (capa de negocio):** permite realizar toda la estadística y analítica de los datos. Este procesado de información permitirá extraer el reporting para los agentes o entidades pertinentes, los cuales se encargarán de realizar la toma de decisión.
- **Servicio de reporting (capa de negocio):** encargado de realizar el reporting de la solución a partir de los datos analizados previamente. Mediante este módulo, se obtienen los archivos/datos necesarios para transmitirlos a los agentes que apliquen.
- **Servicio de visualización:** responsable de ofrecer la visualización de los datos en los diferentes medios disponibles en la solución, por ejemplo, en los paneles informativos.
- **Servicio de facturación y liquidación:** encargado de proveer a la solución la gestión de los pagos del servicio ya sea a través del módulo propio o través de proveedores de servicios de pagos.

Se recomienda que se disponga de un módulo con las APIs necesarias para recibir y/o transmitir información ya sea a la aplicación móvil dedicada a la ciudadanía, un Sistema de Información Geográfica (SIG) municipal, un Plataforma Inteligente u otros. De esta manera se asegura la integración de la solución con otros servicios y/o soluciones de ciudad.



CAPA DE INTEROPERABILIDAD



La interoperabilidad de los **datos recogidos y transmitidos** a través del Sistema de Aparcamiento Inteligente tendrá que permitir un tratamiento y comunicación de los mismos lo **más estandarizado y homogéneo** posible. Además, la solución tendría que contar con capacidades para comunicarse con otros sistemas a fin de utilizar los **datos provenientes de otras fuentes** o **servir como fuente de información a otras soluciones** desplegadas en la ciudad. A continuación se recogen los aspectos y componentes mínimos a requerir en una solución interoperable a todos los niveles:

INTEROPERABILIDAD DE LA ARQUITECTURA TECNOLÓGICA

Se trata de conseguir que todos los componentes tecnológicos cumplan una serie de requisitos mínimos que permitan **abstraer la información de las balizas y sensores** desplegados para, posteriormente, procesar y manipular la información de una forma homogénea e interoperable. Para ello el Sistema de Aparcamiento Inteligente tendría que cumplir, al menos, los siguientes requerimientos:

- **Capa Sensórica:** Cumplir con estándares M2M como
 - [ETSI TS 102 689](#): requisitos generales, funcionales, de gestión y de seguridad para M2M
 - [ETSI TS 102 690](#): arquitectura funcional M2M
 - [ETSI TS 102 921](#): interfaces de comunicaciones M2M
 - [ROLL](#): enrutamiento sobre redes de baja potencia.
- **Capa de Comunicación:** Cumplir con estándares para la tecnología **Bluetooth** de las balizas ([IEEE 802.15.1](#)), estándares para la tecnología **3G/4G (HSPA)** y estándares para la **fibra óptica** que dependerán del tipo de instalación desplegado.
- **Capa de Negocio:** Las subcapas recogerán elementos que permitan la interoperabilidad, para ello se recomienda consultar la [Tabla 24. Características a cumplir por los componentes de la capa de Negocio para ser interoperables.](#)

INTEROPERABILIDAD DE LA SOLUCIÓN

Es recomendable que la interoperabilidad de la solución ofrezca interfaces abiertas y normalizadas y permita conectar soluciones, tecnologías y/o sistemas externos. Para ello la capa, tendría que contar con:

- Una **API basada en estándares abiertos**, para garantizar la comunicación y comprensión con sistemas de terceros, más particularmente, esta podría ser un API REST.
- Un **Kit de desarrollo** que incluya SDKs y APIs para que los desarrolladores puedan construir servicios a partir de los datos ofrecidos por la solución.
- El Sistema de Aparcamiento Inteligente recopilará información de interés sobre el entorno, sobre todo aquella relacionada con la movilidad y accesibilidad o la sostenibilidad ambiental. De esta forma, los datos podrían ser útiles, siendo una opción recomendada su almacenamiento en un **Portal Open Data**, que permita utilizar los datos de forma abierta y normalizada. Véase un ejemplo de Open Data aplicado a este tipo de soluciones [aquí](#).

Por último, se recomienda que la solución cumpla con la [“Norma Técnica de Interoperabilidad y Catálogo de Estándares”](#), establecida en el Esquema Nacional de Interoperabilidad.



Aplicación de las dimensiones transversales a la solución tecnológica propuesta

Gobernanza



La implantación del Sistema de Aparcamiento Inteligente y de los servicios que se prestarán a través de ella, tendrían que enfocarse desde una perspectiva participativa y abierta, tomando como referencia las directrices de organismos que apoyen en el trabajo en red y el intercambio de experiencias. Para el caso concreto del Sistema de Aparcamiento Inteligente, se recomienda consultar a agentes como:

- [FEMP](#): Prestando especial atención las directrices de la **Comisión de Trabajo de Transporte, Movilidad Sostenible y Seguridad Vial**.

Accede a una ampliación de esta identificación de agentes en el [apartado 4. Soporte para el Marco Tecnológico: Dimensiones transversales del Marco Tecnológico](#).

Legal, Normativa Técnica y Estandarización



LEGAL

- [Decreto 293/2009](#), de 7 de julio, por el que se aprueba el reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.
- [Ley Orgánica de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales](#) (LOPD)

NORMATIVA TÉCNICA

- [UNE 178301](#): Ciudades Inteligentes. Datos Abiertos (Open Data).
- [UNE 178105](#): Ciudades inteligentes. Infraestructuras. Accesibilidad universal.
- [UNE 178107 IN](#)- Parte 2: Guía para las infraestructuras de Ciudades Inteligentes. Redes de acceso y transporte. Redes de área local, WLAN.
- [UNE 178107 IN](#)- Parte 3: Guía para las infraestructuras de Ciudades Inteligentes. Redes de acceso y transporte. Redes de sensores, WSN.
- [UNE 178101-4](#): Parte 4: Redes de telecomunicación. Ciudades Inteligentes. Infraestructura. Redes de Servicios Públicos.
- [UNE 178107 IN](#)- Parte 6: Guía para las infraestructuras de Ciudades Inteligentes. Redes de acceso y transporte. Radioenlaces.
- [UNE-EN 12414](#): Equipamiento de control de estacionamiento de vehículos. Parquímetros. Requisitos técnicos y funcionales.

Seguridad



Dado que se trata de un proyecto del que es responsable una administración, deberá estar sujeto a los requisitos marcados por el [Esquema Nacional de Seguridad](#) (ENS).

Se debe asegurar la correcta protección de los datos según la [LOPD 03/2018](#).

Debido a la tecnología aplicada en la solución propuesta, se recomienda la lectura de la publicación del CCN-CERT de una [guía de buenas prácticas](#) para ayudar a las organizaciones a mejorar la seguridad de sus implementaciones en Bluetooth.

Las tecnologías descritas para la presente solución también cuentan con una serie de recomendaciones en materia de seguridad.

[Accede al detalle de la Seguridad por Tecnologías presentes en el apartado 2. La Arquitectura Tecnológica: Capa a capa del Marco Tecnológico del Marco](#).



Proyecto

Sistema de Aparcamiento Inteligente de Superficie

Aplicación de las dimensiones transversales a la solución tecnológica propuesta

Económico - Financiero



Las entidades locales tendrían que contemplar los costes:

- de las **nuevas tecnologías a implementar**: Coste del hardware y software a implantar en los aparcamientos, necesarios para desarrollar la solución y/o, en su caso, costes asociados a la recepción de servicios de plataforma tecnológica (SaaS).
- a soportar por la **nuevas infraestructuras de la ciudad**: impacto de la implantación de la solución en los espacios públicos. Esto es, aquellos costes relacionados con la realización de obras civiles o mantenimientos en las infraestructuras físicas de la ciudad.
- de **mantenimiento**: Asociados a la sensórica implantada, destacando os costes preventivos para el mantenimiento de los equipos, el cual tendría ajustarse a lo indicado por el proveedor del hardware.
- **asociados a las necesidades de las personas**: En relación a la capacitación del personal interno y de las campañas de comunicación y sensibilización dirigidas hacia la ciudadanía y las empresas.

La implantación de la solución requiere de una inversión económica alta, que podría obtenerse a través de organismos o programas. Para ello se recomienda consultar:

- [Guía fácil de financiación europea para las Ciudades y Municipios de Andalucía](#)
- [Fondos públicos para las Ciudades y Municipios de Andalucía](#)

Capacitación y Formación



La formación para la ciudadanía será, no solo un mecanismo para minimizar la resistencia al cambio, sino que tratará de potenciar la participación ciudadana e involucración de la misma, facilitando la evolución hacia una transformación tecnológica cada vez más necesaria.

Se recomienda realizar **campañas de comunicación** para fomentar en la sociedad una **sensibilización** sobre las nuevas destrezas y competencias relacionadas con el sistema de aparcamiento inteligente, logrando así una población activa, inclusiva y capacitada.

- Comunicación en redes sociales del uso y beneficios del sistema implantado.
- Publicidad en transportes públicos.
- Publicidad y ofertas al reservar plaza mediante la aplicación para incentivar su uso.
- Campaña para dar a conocer los servicios de sostenibilidad y funcionalidad que ofrece el sistema de aparcamiento inteligente de superficie en cuanto a movilidad y transporte.

Para el personal técnico, se recomiendan, tanto cursos de formación abierta en formato presencial como online sobre las tecnologías empleadas:

3G/4G y/o Wi-fi. El [COIT](#) (Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación) pone a disposición múltiples cursos sobre redes de comunicaciones.

Formación en [NB-IoT](#) para identificar los diferentes componentes de NB-IoT, encajarlos en un ecosistema y comprender y explicar las características de seguridad incorporadas en los dispositivos.



Proyecto

Sistema de Gestión Inteligente de Residuos

Ejemplos

Escenario 1: El sistema requiere la gestión y control de personas responsables de la toma de decisiones y no se encuentra disponible en tiempo real.



Ayuntamiento de Mérida: el parking municipal “Atarazanas” de Mérida incluye lectura de matrícula para el control de autenticación y gestión de pagos pero no está disponible la información en tiempo real.

Escenario 2: El sistema depende del personal responsable para la toma de decisiones, quien envía recomendaciones de aparcamiento a la ciudadanía.



Ayuntamiento de Sevilla: El proyecto consiste en la implantación de un parking inteligente en el parque Científico y Tecnológico de Cartuja basado en el control mediante cámaras con visualización, análisis de datos y reporte en tiempo real. Además incluye paneles informativos donde se informa a los conductores de las plazas libres.

Escenario 3: Implementación de un software de gestión que toma las decisiones y envía notificaciones de manera autónoma.



Ayuntamiento de Utrera: El proyecto consiste en el control automatizado de plazas de aparcamiento en la plaza del Altozano. Se prevé que se instalen un total de 682 sensores con tecnología NBloT donde se podrán controlar el uso de las plazas de aparcamiento y detectar la disponibilidad de las plazas y el tiempo que han sido ocupadas. Se incorpora una plataforma que gestiona y procesa la información e indica a la ciudadanía, mediante una aplicación móvil, el nivel de ocupación en tiempo real, incluso genera rutas y estimaciones de tiempos.

Escenario 4: El software se integra con otras soluciones y ayuda a la toma de decisiones en base a datos provenientes de múltiples fuentes.



Proyecto BloTope (Creación de un ecosistema de innovación IoT abierto para objetos inteligentes conectados): Es un proyecto de investigación e innovación financiado por el programa Horizonte 2020, el cual trata de ofrecer soluciones de estándares abiertos fácilmente integrables entre sí. Una de su soluciones es el sistema de aparcamiento inteligente. Esta solución ha presentado pilotos en ciudades como [Bruselas](#), [Lion](#) o [Helsinki](#) y cuenta con socios relevantes a nivel mundial, como la marca automovilística BMW, entre otros.



Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4
El sistema requiere la gestión y control de personas responsables de la toma de decisiones y no se encuentra disponible en tiempo real.	El sistema depende del personal responsable para la toma de decisiones, quien envía recomendaciones de aparcamiento a la ciudadanía.	Implementación de un software de gestión que toma las decisiones y envía notificaciones de manera autónoma.	El software se integra con otras soluciones y toma decisiones en base a datos provenientes de múltiples fuentes.