

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS QUE REGULAN EL CONTRATO DEL SERVICIO SMART PARKING DEL AYUNTAMIENTO DE VINARÒS INCLUIDOS EN EL PROYECTO “TRANSFORMACIÓN DIGITAL, INTELIGENTE Y SOSTENIBLE DEL SECTOR COMERCIAL DE LA CIUDAD DE VINARÒS” EN EL MARCO DEL PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA - FINANCIADO POR LA UNIÓN EUROPEA – NEXT GENERATION EU

1. ANTECEDENTES

Este proyecto se encuadra en el Componente 14 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia denominado «Plan de modernización y competitividad del sector turístico», en la inversión 4.4, “Actuaciones especiales en el ámbito de la competitividad. Fortalecimiento de la actividad comercial en zonas de gran afluencia turística”, para la financiación de proyectos de impulso a la competitividad, innovación y modernización de la oferta comercial local ligada a la llegada de visitantes a zonas comerciales turísticas”.

El Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, mediante la Orden ICT/951/2021, de 10 de septiembre (BOE nº 218 de 11 de septiembre de 2021), modificada por la Orden ICT/567/2022 de 15 de junio (BOE nº 148 de 22 de junio de 2022) y por la Orden ICT/133/2023 de 15 de febrero (BOE nº 41 de 17 de febrero de 2023), estableció las bases reguladoras de la línea de ayudas para el fortalecimiento de la actividad comercial en zonas turísticas y procedió a su convocatoria en el año 2023, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Con fecha 14 de abril de 2023 el Ayuntamiento de Vinaròs realizó la solicitud de ayudas para la ejecución del proyecto “Transformación digital, inteligente y sostenible del sector comercial de la ciudad de Vinaròs”, con un presupuesto total de 1.175.367,66 € (IVA incluido).

Por resolución de 10 de noviembre de 2023, el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo se concede al Ayuntamiento la ayuda solicitada con un presupuesto financiable de 1.127.232,41 € y una subvención propuesta de 901.785,93 €.

Mediante el presente contrato se ejecutarán los gastos dirigidos a la digitalización del sector comercial “Sistema de monitorización de parking público para carga y descarga”.

2. OBJETO DEL CONTRATO

El objeto del contrato es el desarrollo e implantación de una infraestructura Smart parking para la gestión de plazas de aparcamiento de superficie, en modo Software as a Service (SaaS), integrando un caso de uso de Parking en la plataforma Smart City del Ayuntamiento.

CÓDIGOS CPV:

- 72200000-7 Servicios de programación de software y de consultoría.
- 48000000-8 Paquetes de Software y sistemas de información.
- 72262000-Servicios de desarrollo de «software»
- 72265000-Servicios de configuración de «software»



3. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

La situación tecnológica actual en Vinaròs se caracteriza por una infraestructura avanzada y una estrategia proactiva en la implementación de tecnologías innovadoras.

La infraestructura tecnológica existente y los recursos que se integrarán en el desarrollo del proyecto de la infraestructura Smart parking incluyen los siguientes epígrafes principales, que deberán ser tenidos en consideración durante el desarrollo del proyecto.

3.1. RED LORAWAN

El Ayuntamiento ha desplegado una red LoRaWAN que da cobertura a una amplia zona del término municipal. Está formada por un total de 5 Gateways LoRaWAN implementados con el stack Chirpstack (<https://www.chirpstack.io/>):

- Lora Gateway
- ChirpStack Gateway Bridge
- ChirpStack Network Server
- ChirpStack Application Server

El LNS (Lora Network Server) es un servidor centralizado al cual se conectan los 5 Gateways para facilitar su gestión y asegurar la redundancia y escalabilidad de la red.

En el anexo 1 se proporciona el mapa de estudio de cobertura LoRaWAN realizado en Agosto de 2024.

3.2. CÁMARAS DE ANALÍTICA AVANZADA

La Policía Local basa su gestión en diferentes sistemas de comunicaciones y de información, destacando el sistema EUROCOP para hechos delincuenciales instalado en las dependencias municipales y el sistema de comunicaciones de los terminales Tetra.

Para la gestión de seguridad vial y de tráfico destacan

- El sistema de VMS de gestión de cámaras: El sistema Hikvision Hikcentral V2.6 se utiliza para acceder a los datos de las cámaras de lectura de matrículas Hikvision. Este sistema proporciona una interfaz unificada y eficiente para la gestión y el análisis de los datos recopilados por las cámaras.
- Cámaras de tráfico y seguridad vial: Las cámaras de LPR y de contexto con analítica avanzada implantadas en los principales accesos del municipio se integran en el sistema VMS. Además, las cámaras LPR se integran en el sistema inteligente de gestión de tráfico y seguridad vial (Intelligent Town).

3.3. PLATAFORMA DE CIUDAD INTELIGENTE

El Ayuntamiento tiene en funcionamiento una Plataforma de Ciudad Inteligente capaz de proporcionar una visión integrada y de analizar todo tipo de información de la ciudad, desde fuentes internas, de los operadores externos y datos en tiempo real captados por sensores. Sirve para gestionar la información de los elementos físicos de la ciudad y analizar y procesar los datos que generan, garantizando los siguientes principios:

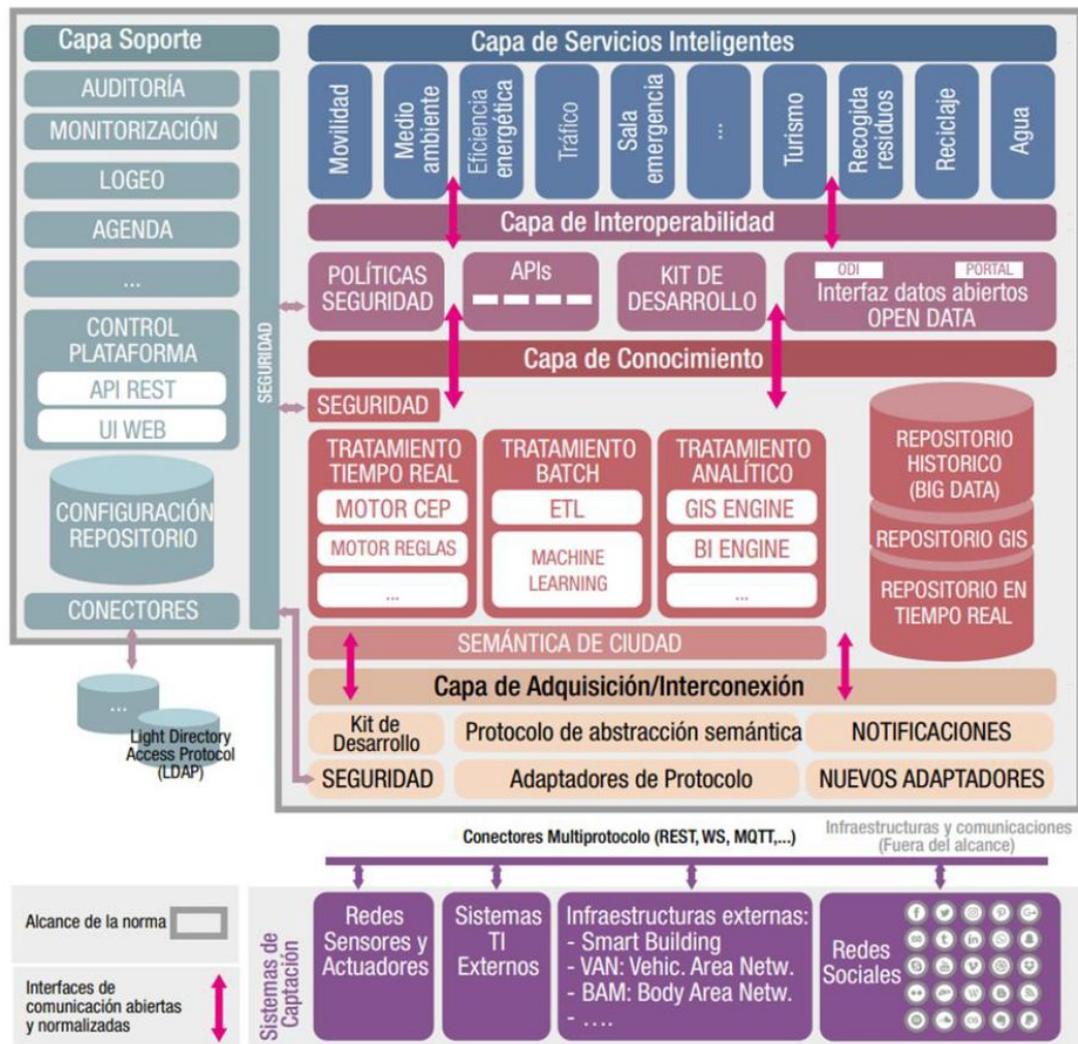
- Basada en estándares y tecnologías abiertas.
- Horizontal
- Interoperable y heterogénea



- Modular
- Escalable y de alto rendimiento
- Robusta
- Alta disponibilidad
- Adaptable y extensible
- Seguridad y privacidad

3.3.1. Especificaciones técnicas

La Plataforma de Ciudad Inteligente está basada en las normas elaboradas por el Comité Técnico de Normalización AEN / CTN-178 - CIUDADES INTELIGENTES de la UNE, y en particular, cumple con las capacidades, funcionalidades y modelo de capas definido en la norma UNE 178.104: 2017 basada en estándares abiertos, no propietarios y estandarizado por organismos y consorcios nacionales e internacionales, representado por el siguiente esquema:



Modelo de capas de la Plataforma de Ciudad Inteligente (Fuente Red.es)

Está basada en componentes sujetos a licenciamiento Open Source, para facilitar su reutilización y evitar dependencia de un proveedor determinado. En todos los desarrollos y aplicaciones que deban realizarse, se priorizará, en la medida de lo posible, el uso de software



libre y de fuentes abiertas. Plataforma de Ciudad Inteligente del Ayuntamiento está formada por cinco capas, que se describen a continuación:

Capa de Adquisición de Datos y streaming

La plataforma permite la integración con fuentes de datos diversas y con múltiples estructuras a través de un enfoque Big Data. Tiene capacidades para integrar, entre otros, la información proveniente de sensores de la ciudad (como los sensores de aparcamiento), de dispositivos de los ciudadanos (como smartphones), información estructurada, no estructurada y semiestructurada, flujos continuos de datos (Streaming), fuentes Big Data o aplicaciones de gestión implantadas en el Ayuntamiento.

Permite la integración con protocolos estandarizados de mensajería abierta M2M y de BBDD, servicios web y archivos. Es independiente de la tecnología de acceso y dispone de conectores específicos con los principales protocolos utilizados en el mundo IOT (Internet of Things), tales como HTTP, HTTPS, MQTT, MQTT-S, COAP, REST y XMPP. Soporta formatos de archivos estructurados ligeros, como JSON, GEOJSON y Ultralight 2.0. Soporta comunicaciones basadas en IPv6 y las conexiones de sensores que hagan uso de protocolos especializados, con tecnologías de acceso tipo LPWAN como Lora, NB-IOT o Sigfox proveyendo los correspondientes conectores o elementos de integración. Los componentes tecnológicos son Apache Kafka y Sentilo.

Es capaz de incorporar datos a través de los protocolos de seguridad SSL y TLS, especialmente para comunicarse con la plataforma Sentilo. Permitirá incorporar de información procedente de otros sistemas de información, de forma batch y en tiempo real, ya sea a través de bus de datos, de procesos de ETL, de conexiones a API REST y de Web Services, de consultas a otros bases de datos, de conexiones contra buses de integración internos y externos. Suministra la información a la capa de conocimiento con independencia de los dispositivos, dando una vista semántica de los datos adquiridos, desacoplada de los protocolos de adquisición.

Capa de Conocimiento y Big Data.

Incluye elementos de tratamiento, gestión y explotación de la información, permitiendo el acceso a toda la información tanto histórica como en tiempo real. Gestiona el movimiento de datos entre las distintas capas y entre los elementos internos de esta capa y apoya el tratamiento en tiempo real de los datos recibidos. Suministra la información con independencia de los dispositivos, dando una vista semántica de los datos adquiridos, desacoplada de los protocolos de adquisición.

Los datos adquiridos en esta capa pueden ser transformados para normalizar la información e independizarla del tipo de sensor o fuente de datos, y así tener una semántica de ciudad unificada. Identifica, analiza y reacciona de forma inmediata a patrones de eventos, y dispone de una latencia mínima en la generación de eventos y de un motor de reglas asociadas a los patrones. Entre las condiciones para disparar una regla se encuentran, la comparación entre variables y atributos de elementos de información, de éstos con umbrales predefinidos, la falta de actualización de variables en un período determinado, la modificación de un atributo, etc.

Entre las posibles acciones a partir de una regla, envía correos electrónicos, actualiza atributos y variables y envía información a otras aplicaciones. Apoya el tratamiento analítico de los datos



mediante herramientas de Business Intelligence (BI) y cuadros de indicadores basados en Kibana.

El motor BigData es Apache Spark, con un Datalake Parquet. Tiene capacidades para procesar información actual e histórica, sin límite de volumen, temporal o espacial: almacenamiento masivo de datos de múltiples fuentes, con tipología y estructura variada, así como su análisis y explotación, con algoritmos optimizados para tratar grandes volúmenes de datos de forma eficiente.

Se ejecuta con clústeres de nodos distribuidos, soporte de virtualización y almacenamiento de archivos en clústeres distribuidos. Funciona en un Datalake que centraliza todos los datos un mismo sitio y permitirá su acceso en tiempo real.

Capa de Interoperabilidad

Dispone de un entorno de catalogación e identificación de los recursos, mediante el uso de un registro de servicios, por lo que independiza las aplicaciones de la lógica de los servicios que necesitan y facilita la integración con los mecanismos de control y seguimiento. Permite la interconexión entre aplicaciones y otras plataformas.

Proporciona unas interfaces estándares y abiertos que garanticen el envío de datos por parte de los dispositivos y otros entornos de información y el acceso a los mismos por parte de distintos aplicativos, tanto en tiempo real como de forma diferida. Las interfaces están basadas en servicios web, con tecnología REST.

Funciona con tecnología WSO2 para la gestión de interfaces y APIs, que garantiza la seguridad y facilita la gestión. Las APIs apoyan diferentes modos de acceso a los datos, incluyendo Push (suscripción y notificación) y Pull (petición y respuesta).

Capa de Servicios inteligentes

Despliega las aplicaciones de negocio y los servicios de los distintos componentes verticales. Las aplicaciones de negocio se comunican con la plataforma intercambiando datos a través de las interfaces estándar de la capa de interoperabilidad, y reaccionando frente a estímulos en tiempo real, producidos por cambios en los datos contenidos en otras aplicaciones de negocio o en la propia plataforma, actuando ésta última como punto de interconexión centralizado entre las aplicaciones. La propia plataforma también es capaz de reaccionar frente a eventos producidos en la capa de servicios, a través del motor de reglas de la capa de conocimiento.

- **Business Intelligence.** Business Intelligence (BI) es una parte fundamental de la Plataforma para generar y tratar la información, para ponerla a disposición de los gestores, facilitando así la toma de decisiones estratégicas, tácticas y operacionales. Basado en tecnología ELK Kibana, accede al Datalake y es capaz de mostrar de manera unificada una serie de indicadores de diferentes tipos (de servicios urbanos, medioambientales, energéticos...) que favorezcan la optimización de procesos de gestión y la toma de decisiones. El BI permite el acceso universal a todo tipo de fuentes de datos, sin limitaciones o dependencias condicionadas por el sistema de BI, tanto a fuentes internas en la Plataforma como a otras fuentes ajenas a la misma. La herramienta es capaz de mostrar información en forma de informes, resúmenes, estadísticas y gráficos, que permiten un simple vistazo realizar el seguimiento de los distintos indicadores, de forma sencilla e intuitiva. Tiene una interfaz intuitiva y de fácil uso, así como navegación jerárquica organizada, de modo que el usuario sea



autosuficiente en la utilización de la misma. Es especialmente usable en las funcionalidades relativas a la creación y consulta de informes. Es accesible vía web y responsive, por lo que se puede visualizar en los diferentes tipos de dispositivos (dispositivos tipo escritorio, tabletas, teléfonos móviles, etc.). Permite la consulta de los datos históricos para su comparación con los datos actuales, cuando el usuario realice la consulta a través de las opciones habilitadas.

- **Geoportal.** La plataforma utiliza el SIG Municipal, por lo que la información queda geográficamente posicionada en el aplicativo corporativo y también dispone de un geovisor basado en Openlayers. Permite georeferenciar todos los activos del Datalake, generando nuevas capas de información geográfica.
- **Gemelo Digital.** La plataforma incluye un potente Gemelo Digital de ciudad, visualizando todo tipo de datos de la Plataforma Smart City. Se trata de un geovisor tridimensional rápido, interactivo, que permite hacer zoom adelante, zoom atrás, rotar la escena y cambiar el ángulo de visión, que forma parte de la capa de servicios inteligentes. El Gemelo Digital está diseñado para visualizar de manera transparente los datos de los casos de uso, porque dispone de una tecnología totalmente integrada en la Plataforma, de manera que todos los datos e indicadores se pueden representar simultáneamente en el geovisor, el dashboard y el gemelo digital. El motor backoffice del Gemelo digital es un potente servidor geoespacial que funcionará como entorno centralizado de gestión, con la arquitectura y funcionalidades principales siguientes:
 - Basado en geoservicios estándares OGC Open Geospatial Consortium.
 - Entorno centralizado para gestionar la plataforma mediante una interfaz web.
 - Basado en soluciones opensource del tipo Mapserver y Geoserver, Turf y Graphhoper.
 - Geodatabase basada en PostGIS y la extensión espacial de PostgreSQL.
 - Frontend basado en librería Openlayers y Angular.

Capa de Soporte

La plataforma dispone de una capa de soporte que ofrezca servicios de auditoría, monitorización y seguridad. Realiza monitorización y control de las actividades realizadas por los usuarios y los distintos componentes que componen la plataforma. Puede generar informes de actividad y auditorías de las actividades de cada usuario o grupos de usuarios, además de informes de gestión que permitan conocer estadísticas de acceso.

- **Seguridad.** La funcionalidad de seguridad de la Plataforma abarca:
 - Autenticación y autorización.
 - Seguridad en las comunicaciones y securización de todos los elementos desplegados en los distintos componentes, especialmente las comunicaciones entre la capa de sensorización y los componentes de la Plataforma.
 - Monitorización e integridad del sistema.
 - Registro de logs centralizado.
 - Backup , recuperación y duplicado de datos.

Las políticas de seguridad cumplen con la normativa ISO 27001 (estándar para la seguridad de la información) y del Real Decreto 3/2010 de Esquema Nacional de Seguridad (ENS): confidencialidad, integridad, autenticidad, trazabilidad y disponibilidad; y cumplir con lo que establece la normativa de privacidad de datos de carácter personal.



- **Hosting.** La plataforma funciona en la nube, con dos instancias: una para producción y una para preproducción. Es posible transferir datos e información entre instancias, para facilitar de esta forma la realización de pruebas, homologaciones y certificaciones de productos y aplicaciones en la Plataforma. El conjunto de datos a transferir entre instancias, podrá ser la totalidad de datos de una a otra, o un subconjunto de ellos, ya sea dividiendo por componentes en los que están almacenados (Big Data, Portal de datos abiertos, etc.), por temáticas (movilidad, meteorología, patrimonio, etc.), o por componentes y temáticas. Las transferencias podrán ser en tiempo real, manteniendo las instancias sincronizadas, o en segundo plano, después de la activación de una nueva instancia.

4. ALCANCE

El presente proyecto se considera “llave en mano”, es decir, las propuestas deben incluir todos los materiales y trabajos necesarios para poner en marcha los sistemas descritos, bajo las condiciones y requisitos del presente Pliego de Prescripciones Técnicas. No se admitirán aquellas propuestas que no definan detalladamente las tareas necesarias para lograr tal fin.

Los trabajos a desarrollar serán, como mínimo, los siguientes:

- Suministro, instalación y puesta en marcha de todos los sistemas definidos en el proyecto.
- Capacitación del personal municipal.
- Garantía y servicio técnico.

5. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

Desarrollo e implantación de una infraestructura Smart parking para la gestión de plazas de aparcamiento de superficie, en modo Software as a Service (SaaS), integrando los datos en la plataforma Smart City del Ayuntamiento e implementando un caso de uso, mediante tres componentes:

- **Componente 1: Sensorización**
- **Componente 2: Plataforma Smart Parking**
- **Componente 3: Integración en la Plataforma de Ciudad Inteligente**

5.1. Componente de sensorización

El componente de sensorización debe estar formado por los elementos siguientes, que se describirán a continuación:

- Sensores individuales de plaza de aparcamiento o cámaras de analítica avanzada
- Transmisión de los datos hacia la Plataforma de Ciudad Inteligente

5.1.1. Sensores individuales de plaza de aparcamiento o cámaras de analítica avanzada



El licitador deberá sensorizar las 25 plazas de aparcamiento indicadas del Anexo II mediante detección individual o bien a través de cámaras de analítica avanzada, pudiendo escoger una solución mixta según la plaza a sensorizar.

Sensores individuales de plaza de aparcamiento. Las plazas individuales sensorizadas mediante detección individual se basarán en sensores LoRa, con los siguientes requerimientos generales:

- Como mínimo la solución debe tener una precisión del 98% o más en la detección de la ocupación de las plazas.
- La precisión se obtendrá, para cada zona objetivo, a partir de entre 500 y 1000 muestras de valor real contra el valor detectado por el sensor. Para llegar al total de muestras, se deberá realizar un mínimo de 2 rondas. Dichas rondas deben realizarse, según las posibilidades, en diferentes escenarios (mayoritariamente ocupadas o mayoritariamente libres) o horarios (mañana, mediodía o tarde).
- Como mínimo la solución debe tener una precisión del 95% o más en la detección de todas las rotaciones (entradas y salidas de plazas).
- La precisión se obtendrá indicando el momento en el que aparca o se va un coche en una plaza. Se deberán tomar un mínimo de 100 muestras con un mínimo de 10 plazas diferentes. Para facilitar la obtención del porcentaje de precisión, se deberá aportar un soporte tipo App donde se podrá indicar la plaza y tiempo de llegada o salida del vehículo.
- El sistema tiene que mantener el nivel de precisión mencionado en condiciones climáticas de frío, con presencia de hielo o nieve.
- El sistema tiene que mantener el nivel de precisión mencionado con la presencia de polvo, hojas u otros elementos que puedan estar comúnmente presentes.
- La latencia, el tiempo transcurrido desde que un coche entra / sale de la plaza de parking, que la información esté disponible para los usuarios a través de paneles, aplicación para móviles u otros debe ser en menos de 15 segundos.
- Todos los dispositivos deben disponer de un sistema interruptor (encendido/apagado) que garantice que la batería sólo se utilizará una vez el dispositivo haya sido instalado y que, en caso de desinstalación, permita desactivarlos.
- Todas las informaciones, tanto técnicas como de eventos de parking, se deben poder integrar en sistemas de terceros a través de una API, ofreciendo los 2 modos PUSH y PULL.

Las características fundamentales del sensor de parking plaza a plaza son las siguientes:

- El principio de detección del sensor debe ser exclusivamente la variación del campo magnético terrestre.
- El sensor mide las variaciones del campo magnético a una frecuencia de 3 segundos. Dicha frecuencia tiene que ser configurable remotamente.
- La calibración de los sensores debe realizarse de manera automática sin necesidad de intervención humana para garantizar que los sensores se adaptan a las evoluciones de campo magnético terrestre.
- El estado de calibración de los sensores debe de ser visible en el software y consultable a través de la API.
- Para plazas en líneas, el sensor se puede instalar tanto en el centro de la plaza como en el bordillo o en la acera tocando el bordillo, sin retirar los vehículos.



- La comunicación entre sensores y equipos de red se hace usando bandas de frecuencia libre, no licenciada, LoRa con parámetros regionales EU868 / US915 / AU915 / US915.
- Los sensores deben usar el protocolo LoRaWAN. La versión de LoRaWAN debe ser mínimo la 1.0.4.
- Los sensores tienen que usar OTAA como método de activación.
- Los sensores deben poder actualizar el firmware remotamente.
- Los sensores deben recibir una confirmación de recepción del mensaje enviado, en el caso contrario enviarán el mismo mensaje varias veces (en diferentes canales LoRaWAN). El número de veces que se envía el mensaje debe ser configurable remotamente.
- Después de cada retransmisión acumulada, se debe incrementar el tiempo antes de enviar el mensaje en slots fijos más un tiempo aleatorio.
- Cuando no hay ningún cambio de libre/ocupado o si el sensor no ha enviado ningún mensaje en las últimas 6 horas, el sensor envía un mensaje como prueba de vida. El intervalo de tiempo en el que se envía el mensaje debe ser configurable remotamente.
- Los sensores deben quedar alineados con el pavimento sin sobresalir del mismo y cubiertos con un material antideslizante y que maximice su mimetización con el paisaje urbano.
- Los sensores se pueden desinstalar fácilmente y se pueden reutilizar en otra ubicación.
- El sensor tiene una vida útil de 10 años, con una media de 10 rotaciones al día.
- Su grado de protección mecánica debe estar certificado para IK10.
- Su grado de protección IP debe estar certificado para IP67.
- El rango de temperatura de funcionamiento del sensor debe ser, como mínimo, comprendido entre -40°C y 85°C. Se deben presentar los documentos de test que soporten el CE.
- Se deben presentar los certificados de entidades certificadoras que así lo acrediten.
- El sensor debe incluir comunicación BLE para realizar configuraciones locales y tareas de mantenimiento con una App. La App debe ser capaz de mostrar, desde la conexión BLE al sensor, los valores del campo magnético y la temperatura medida por el sensor, así como variables internas que permitirán ayudar a realizar un diagnóstico en caso de fallo.
- La App debe mostrar, además, desde la conexión BLE al sensor, información sobre la Red LoRa como el devAddr del sensor, si está unido a la red, la cantidad de concentradores que detecta y otra información relevante.
- La plataforma debe listar todos los comandos enviados al sensor, indicando la tecnología (BLE, local, o LoRaWAN, remota), así como el usuario que realiza la acción, la fecha, la acción realizada y otros datos relevantes.
- El listado de comandos realizados al sensor debe tener las opciones de filtrar por usuario, por rango de fechas o por identificación del sensor.

Cámaras de analítica avanzada: Las plazas sensorizadas mediante cámaras de analítica avanzada se basarán en software que utiliza la inteligencia Artificial (IA) para detectar la presencia de coches en imágenes estáticas, con los siguientes requerimientos generales:

- Cámara Ip con resolución mínima de 2Mpx que envíe por sFTP, FTPs, RTSPS y HTTPS.
- Fiabilidad (99%). Detección basada en Deep Learning
- Cumplimiento con la normativa RGPD
- Permite monitorizar como mínimo 30 plazas con un único dispositivo
- Se comunicarán por 4G



- Se alimentarán o bien a través de cable alimentación desde el cuadro de alumbrado más cercano o bien a través de un panel solar instalado en la propia farola.
- Los dispositivos se instalarán en farola a una altura mínima de 3m.

5.1.2. Transmisión de los datos hacia la Plataforma de Ciudad Inteligente

Los **sensores individuales** instalados enviarán los datos a través de la Red LoRaWan y será el servidor Node-Red mediante el protocolo MQTT el cual recogerá estos datos y los decodificará. En este proceso se estandarizarán los datos siguiendo los Smart Data Models de Fiware y se enviarán al servidor Sentilo. La empresa adjudicataria podrá acceder a los datos a través de dos maneras:

- A través de la API que ofrece el Sentilo del Ayuntamiento.
- Enviando directamente los datos de los sensores a su plataforma siempre y cuando no interfiera en el envío directo de los datos a Sentilo.

Las **cámaras de analítica avanzada** enviarán la información directamente a la solución SaaS de Smart Parking y mediante API se transmitirán a la Plataforma de Inteligente de Vinaròs la cuál gestionará la información generada.

5.2. Componente Plataforma Smart Parking

La Plataforma de Smart Parking dispondrá de las siguientes funcionalidades:

- Gestión y configuración
- Analíticas
- Apps
- Soluciones de control
- Soluciones de guiado

5.2.1. Gestión y configuración

Desde la plataforma se debe configurar, mantener y operar el sistema, con una gestión multi usuarios con roles predefinidos. Para las operaciones de campo (instalación y mantenimiento), la plataforma dispondrá de una versión móvil compatible con dispositivos Android. Deberá disponer de alertas técnicas de funcionamiento del sistema (corte de conectividad, batería baja, otros), además de un módulo de mantenimiento y análisis de los sensores. Este módulo permitirá, en un formato tipo panel y en formato mapa, conocer el estado del dispositivo, así como las variables más significativas o alertas, para detectar un fallo de manera eficiente y rápidamente.

Este módulo permitirá descargar un archivo en formato CSV o Excel con el listado de los sensores y las variables técnicas del momento. Este módulo debe mostrar de manera gráfica, en un intervalo de tiempo configurable, el histórico de variables significativas de cada dispositivo, como el estado del dispositivo o calidad de señal y se debe poder superponer gráficas de distintos sensores para poder comparar los comportamientos. Ídem de distintas variables respecto a un mismo dispositivo. Este módulo muestra el listado de todos los comandos enviados a los sensores dentro de un rango de fechas configurable, con la opción de



filtrar por usuario. La lista tiene que mostrar la fecha en que se realizó el comando, así como qué es lo que se cambió y otra información que se considere relevante. Ofrece herramientas compatibles con dispositivos móviles que den soporte a los procesos y que permitan la generación de informes de validación del funcionamiento del sistema.

Ofrece la posibilidad de enviar comandos a los dispositivos de manera unívoca para cambiar su configuración (frecuencia de medida, de envío de prueba de vida, de cambio de canales para los equipos de red). Permitirá configurar, instalar, mantener y operar paneles informativos de plazas libres compatibles con el sistema. La plataforma deberá disponer de una API basada en el estándar RESTful, con opciones PUSH y PULL, que permita la publicación de la información de nº de plazas libres en formato JSON y la integración de datos de disponibilidad de aparcamientos off-street conectados a internet. La plataforma deberá disponer de una API basada en el estándar RESTful que permita recibir información de sensores de aparcamiento de terceros.

5.2.2. Analíticas

El principal objetivo de este módulo es la gestión en tiempo real y una monitorización analítica del uso de las plazas de aparcamiento sensorizadas. Se trata de desarrollar una herramienta inteligente basada en la analítica de datos de sensores, que aporte conocimiento para mejorar las operaciones y la toma de decisiones. A partir de los datos fuente de los sensores, el vertical Smart parking debe calcular indicadores elaborados para medir con precisión la disponibilidad de aparcamiento diferenciando por zonas de aparcamientos, mediante dashboards y geovisores.

Dispone de información en tiempo real, permitiendo configurar grupos de plazas con el objetivo de generar el número de plazas libres y conocer en todo momento el estado de ocupación de las plazas y analizar su uso en el tiempo: nivel de ocupación, número de rotaciones, tiempo medio de sesiones.

Información Analítica: ofrece gráficos por grupos de sensores configurados, según diferentes granularidades (1 hora, 1 día, 1 mes, 1 año) que permiten: comparar diferentes grupos de sensores para un tipo de información, comparar diferentes informaciones para un grupo de sensores, comparar varios periodos de tiempo para una información y un grupo de sensores, mapa de calor de ocupación, ocupación media por día de la semana y hora del día, visión calendario.

5.2.3. Apps

App de parking

Dispondrá de una APP de parking para usuarios finales para Android e IOS con capacidades para:

- Ofrece un acceso público y uno privado con información adicional una vez que se ha iniciado la sesión
- Información pública:
 - Ubicación y reglas de uso de las plazas de aparcamiento por tipo con filtros



- Información privada una vez que haya iniciado sesión:
 - Ubicación y reglas de uso de las plazas de aparcamiento por tipo con filtros
 - Información de plazas libres
 - Guiado hacia la plaza seleccionada a través de las principales aplicaciones de navegación del mercado
 - Declaración de haber aparcado para cruzar con la información del sensor
 - Opción de declaración automatizada por geofence de plazas de aparcamiento
 - Información del usuario después de haber aparcado: ¿Dónde está mi coche? & Tiempo restante

App de control

Dispondrá de una APP de control para Android o bien IOS con capacidades para:

- Consultar en tiempo real las infracciones de aparcamiento
- Modo mapa y lista
- Filtros por zona, tipo de plaza y de infracciones
- Formulario de tratamiento de infracciones con opción de comentarios y foto
- Creación e impresión de avisos de denuncia

5.2.4. Soluciones de control

Esta funcionalidad permitirá el control del Estacionamiento regulado en base a la información de los sensores de detección plaza a plaza y de las cámaras de analítica avanzada:

- Controlar el uso de las plazas de aparcamiento gratuitas limitadas en tiempo (Shop & Drive).
- Controlar el uso de las plazas de aparcamiento reservadas a usuarios con derechos especiales (personas con movilidad reducida, carga/descarga, vehículos eléctricos, etc.) gracias a las interacciones entre el sistema y los usuarios que declaran aparcar con un APP móvil.
- Controlar el uso de las plazas de aparcamiento de pago gracias a la integración del sistema con los medios de pago (APP, parquímetros, etc.).

El módulo de control del parking regulado se compone de:

- Una plataforma de gestión para configurar el proyecto, las reglas de aparcamiento y las cuentas de las APPs para los usuarios finales y los controladores.
- Un módulo de generación de alertas, que cruza la información de los sensores con las reglas de aparcamiento y las interacciones de los usuarios.
- La APP de Parking para usuarios finales que les permite declarar el uso de las plazas de aparcamiento.
- El módulo de control operativo, incluyendo la APP de Control, donde el administrador y los controladores pueden visualizar y tratar los diferentes tipos de alertas de infracción. Las infracciones se deberán descargar en formato csv o similar. Se podrá normalizar el formato del fichero exportado para asegurar la compatibilidad con la aplicación de gestión de multas del Ayuntamiento (T-Systems).

Ofrece las siguientes funcionalidades de gestión:



- Configurar las reglas de aparcamiento:
 - Tipo de plazas entre las categorías predeterminadas
 - Período regulado
 - Reservadas para usuarios
 - Tiempo máximo de aparcamiento
 - Tarifa horaria
- Gestionar las cuentas de los usuarios finales para acceder a la APP de Parking
- Gestionar las opciones de la APP de Parking
- Gestionar el acceso a la APP de Control: cuentas de controladores, teléfonos móviles autorizados, casos de tratamiento por defecto de las infracciones de aparcamiento
- Consultar la siguiente información:
 - Plazas de aparcamiento con infracciones en curso por tipo
 - Estadísticas sobre infracciones de aparcamiento por tipo: número y tiempo medio

Generación de alertas. El sistema debe ser capaz de generar alertas sobre infracciones de estacionamiento basadas en:

- Recopilación de información de los sensores (hora de llegada y de salida, duración de la sesión)
- Recopilación de información de los usuarios:
 - Tickets de aparcamiento gratuitos o de pago
 - Declaración de usuario para espacios reservados
- Cruzar la información de sensores y usuarios con las reglas de aparcamiento definidas en la plataforma de gestión para generar las siguientes alertas sobre infracciones de aparcamiento:
 - Falta de declaración
 - Falta de pago
 - Tiempo de aparcamiento excedido

5.2.5. Soluciones de guiado

Esta funcionalidad permitirá el guiado en tiempo real de los vehículos tanto en vía pública como en aparcamientos disuasorios en base a la información de los sensores de detección plaza a plaza y de las cámaras de analítica avanzada:

- Enviar la información actualizada a los paneles informativos y aplicaciones para el ciudadano.
- Ajustar las reglas de guiado para influir en la decisión de los conductores según la ocupación de las distintas áreas

El módulo de guiado se compone de:

- Una plataforma de gestión para configurar el proyecto, las reglas de aparcamiento y las cuentas de las APPs para los usuarios finales y los controladores.
- Un módulo de generación de alertas, que cruza la información de los sensores con las reglas de aparcamiento y las interacciones de los usuarios.



- La APP de Parking para usuarios finales que les permite conocer en tiempo real la situación de las plazas disponibles, así como la regulación definida
- La opción de poder enviar información a paneles de señalización informativos dinámicos para informar sobre la disponibilidad de plazas libres.

Ofrece las siguientes funcionalidades de gestión:

- Aplicaciones web y móvil para la gestión de los dispositivos y el análisis del uso de las plazas y/o áreas de aparcamiento
- Gestionar las cuentas de los usuarios finales para acceder a la APP de Parking
- Gestionar las opciones de la APP de Parking
- Consultar la siguiente información:
 - Plazas de aparcamiento libres y por tipología
 - Estadísticas sobre el aparcamiento por tipología: número y tiempo medio

5.3. Componente Integración del caso de uso en la Plataforma Inteligente de Vinaròs

El proyecto incluye la creación de un caso de uso de infraestructuras de datos de ciudad, que el adjudicatario deberá poner en marcha en modalidad "llave en mano", siendo responsable de extremo a extremo de que tengan completa de información, que reflejen la realidad de la ciudad y se actualicen de manera periódica y automática.

El caso de uso será complementario a la vertical de negocio descrita al apartado anterior y tendrá un uso diferenciado, en el que se pretende que sea útil y facilite la comprensión de la información del servicio a los técnicos municipales, permitiendo cruzar datos con otras fuentes de datos municipales.

El caso de uso se implementará en la capa de servicios inteligentes usando la información proporcionada por la aplicación de negocio descrita en el apartado anterior. Se podrá usar los diferentes componentes indicados en el apartado 3.3 PLATAFORMA DE CIUDAD INTELIGENTE, como por ejemplo el Motor de reglas, Kibana, Geoportal y/o Gemelo Digital para implementar el caso de uso. El Ayuntamiento proporcionará al adjudicatario los manuales, la información y los accesos necesarios para poder hacer todo el desarrollo del caso de uso especificado.

Para el Caso de uso es necesario realizar la carga al sistema en base a flujos o reglas de trabajo automatizados y debidamente documentados, de manera que puedan ser traspasados a los técnicos municipales, que deberán validar su correcto funcionamiento. Será responsabilidad del adjudicatario hacer las correcciones y cambios necesarios para garantizar los procesos de carga sin errores durante las pruebas de funcionamiento de la plataforma.

En su memoria y demostración práctica, el licitador deberá explicar detalladamente el caso de uso, que deberá ser desarrollado e implantados en la Plataforma Smart City de Vinaròs. El licitador debe exponer las aplicaciones que desarrollará, la información que contendrán y su funcionalidad:

- Plazas de parking sensorizadas en la vía pública

6. PORTABILIDAD Y DEVOLUCIÓN DEL SERVICIO



Una vez finalizado el contrato, la empresa adjudicataria deberá remitir al Ayuntamiento en el plazo más breve posible (siempre antes de 30 días naturales) y sin coste adicional alguno, todos los datos propiedad de éste, de acuerdo con el Esquema Nacional de Interoperabilidad y sus guías técnicas, de forma que estos datos sean fácilmente exportables a cualquier otra plataforma que cumpla con las citadas guías técnicas. También se deberá proceder a posteriori al borrado y destrucción de todos estos datos que obran en poder del adjudicatario.

7. PRESUPUESTO DEL CONTRATO

Se expone un presupuesto base de licitación (IVA incluido) del proyecto de 51.104€.

8. PLAZO DE EJECUCIÓN DEL CONTRATO

El plazo máximo de ejecución del contrato será de dos meses y deberá estar finalizado antes del 13 de diciembre de 2024.

9. FORMATO Y CONTENIDO DE LA PROPUESTA

Se aportará tanto las fichas técnicas como certificados necesarios para acreditar el cumplimiento de las especificaciones del componente de sensorización del presente pliego (sensores individuales de aparcamiento y/o cámaras de analítica avanzada).

La falta de justificación de alguno de los requisitos exigidos supondrá la exclusión de la oferta por no dar respuesta al objeto del contrato.

Propuesta técnica

La propuesta técnica tiene como finalidad valorar la calidad de la oferta presentada por los licitadores a partir de los criterios cuya ponderación depende de un juicio de valor. En ningún caso de deberá hacer mención en esta propuesta a la oferta sobre los criterios evaluables mediante fórmulas, que deberán ser incluidos en el sobre 3.

Conocimiento del entorno tecnológico

La propuesta técnica tendrá una extensión máxima de 50 páginas numeradas, en formato DIN-A4, con letra Arial, tamaño 10, espaciado sencillo y márgenes de al menos 1,5 cm.

No se valorarán las páginas numeradas por encima de la página número 50, excluidas portadas e índices, ni páginas que no cumplan los requisitos establecidos en el párrafo anterior.

Se presentará en un único archivo PDF y se estructurará obligatoriamente en los apartados descritos a continuación, los cuales están vinculados con los criterios cuya ponderación depende de un juicio de valor.

El Ayuntamiento de Vinaròs se reserva el derecho a exigir a los licitadores que presenten documentación que acredite la veracidad de la información presentada en la oferta o bien información adicional sobre el contenido de la misma, estando el licitador obligado a ello.

9.1. Descripción de la ampliación de la Plataforma Inteligente

Se realizará una descripción de cómo se abordará la implementación del caso de uso en la Plataforma Inteligente existente, especificando de qué forma se da cumplimiento a los requisitos establecidos en este pliego, tanto técnicos como funcionales.

- Especificaciones técnicas





- La descripción y justificación de los módulos técnicos de la Plataforma Inteligente, que pone a disposición el Ayuntamiento, que se usarán para desarrollar el caso de uso “Plazas de parking sensorizadas en la vía pública”.
- Especificaciones funcionales
 - En su memoria y demostración práctica, el licitador deberá desarrollar detalladamente a nivel funcional el caso de uso “Plazas de parking sensorizadas en la vía pública”. Deberá exponer las aplicaciones que desarrollará, la información que contendrán y su funcionalidad.

9.2.Descripción de la Plataforma Smart Parking

Se realizará una descripción de la Plataforma Smart Parking que se proveerá para la implantación de la vertical especializada Smart Parking, especificando de qué forma se da cumplimiento a los requisitos establecidos en este pliego, tanto técnicos como funcionales.

- Especificaciones técnicas
 - El diseño de la arquitectura de la solución, así como la descripción de los componentes técnicos de Hardware y Software que se ponen a disposición del Ayuntamiento para la correcta ejecución del proyecto.
- Especificaciones funcionales
 - En su memoria y demostración práctica, el licitador deberá desarrollar detalladamente las funcionalidades especificadas en el pliego.

9.3.Proyecto de implantación

- Planificación. Identificación de las tareas y cronograma. Estimación del esfuerzo y el personal para cada tarea. Puntos de coordinación entre el equipo técnico del adjudicatario y el personal del Ayuntamiento.
 - Metodología. Propuesta metodológica para asegurar la calidad, agilidad y flexibilidad de los trabajos de implantación, configuración, desarrollo, puesta en marcha, carga de información y validación de todos los sistemas.
 - Formación y capacitación. Gestión del cambio y plan formativo.
 - Soporte y mantenimiento. Modelo y alcance del soporte y del mantenimiento.
 - Portabilidad y devolución del servicio.

Demostración práctica de la plataforma

Se deberá presentar un documento muy visual, con capturas de pantallas, de tipo powerpoint o PDF, con un máximo de 50 páginas (que deberán corresponder con el contenido de la Memoria técnica) donde muestren y expliquen:

No se valorarán las páginas numeradas por encima de la página número 50, excluidas portadas e índices, ni páginas que no cumplan los requisitos establecidos en el párrafo anterior.

Se presentará en un único archivo PDF y se estructurará obligatoriamente en los apartados descritos a continuación, los cuales están vinculados con los criterios cuya ponderación depende de un juicio de valor.

El Ayuntamiento de Vinaròs se reserva el derecho a exigir a los licitadores que presenten documentación que acredite la veracidad de la información presentada en la oferta o bien información adicional sobre el contenido de la misma, estando el licitador obligado a ello.

- Desarrollo práctico del caso de uso que ha desarrollado en la memoria técnica:





0 Plazas de parking sensorizadas en la vía pública

- La plataforma Smart Parking que ha descrito en la memoria técnica incluyendo todas sus funcionalidades.

Anexo I. Mapa cobertura LoRa

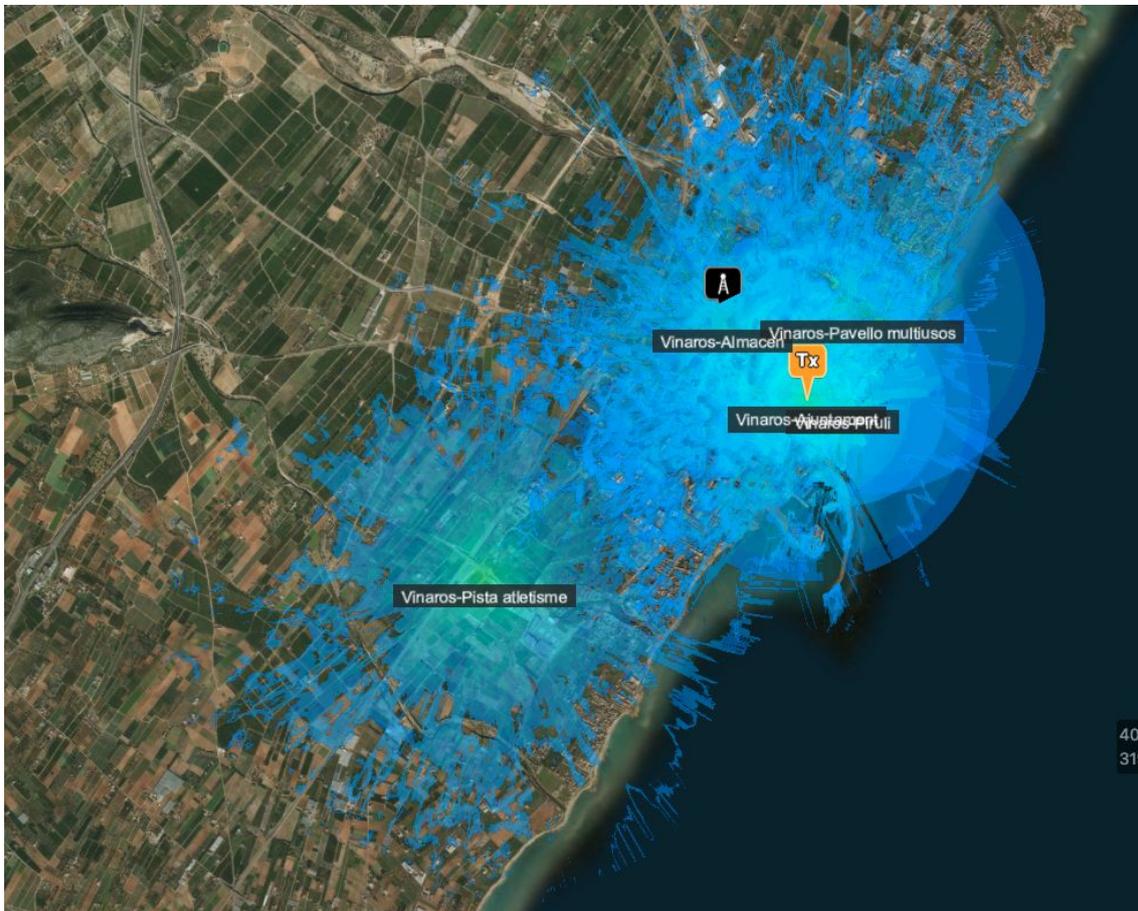
El siguiente plano sirve de referencia para visualizar el mapa de cobertura de la red LoraWAN desplegada en el municipio de Vinaròs realizada en Agosto de 2024.

En los siguientes puntos se muestran los resultados de la cobertura teórica desde las cinco (5) localizaciones donde se han instalado los Gateways:



- o Edificio Pirulí
- o Almacén municipal
- o Pista de atletismo
- o Pabellón
- o Ayuntamiento

Conclusiones: Tras la realización del mapa teórico que se muestra a continuación se vislumbra una correcta cobertura en la zona del casco urbano de Vinaròs, quedando como zonas a reforzar la cobertura especialmente la zona de urbanizaciones y viviendas al norte del municipio que, dada su extensión habría que buscar al menos una localización para ubicar un Gateway predominante a la altura de Cala de La Foradada-Cala del Pastor que sería un punto intermedio en la zona norte. Esta sería una primera propuesta para dar cobertura a dicha zona. Las otras zonas a reforzar sería la zona de costa al sur, a la altura de la pista de atletismo pero en la zona costera, por ejemplo se podrían buscar localizaciones como el faro, o buscar algún otro punto predominante en la zona sur de la localidad cercana a la costa.



Anexo II. Ubicación de los puntos a instalar los sensores

El siguiente plano y tabla sirve de referencia para delimitación de las ubicaciones donde se instalarán los sensores de aparcamiento.





ID	Calle	Núm.. Plazas Parking
1	C/ Socors (Dr. Fleming)	4
2		
3		
4		
5	C/ Socors / Plaza Sant Antoni	1
6	C/ Socors / Arxipreste Bono	2
7		
8	Dr. Fleming (al final, con País Valencià)	2
9		
10	País Valencià (C/ Andorra)	2
11		
12	País Valencià (Arcipreste Bono)	3
13		
14		
15	C/ Sant Francesc (nº 25)	3
16		
17	C/ Sant Cristobal (parada bus)	1
18		
19	C/ San Pascual (inicio izq)	1
20	C/ San Pascual (inicio der)	1
21	Rotonda puerto (Costa y Borrás/ Sta. Magdalena)	2
22		
23	País Valencià / Passatge Dr. Santos	2
24		
25	C/ Sant Francesc (nº 23)	1





Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE ECONOMÍA, COMERCIO
Y EMPRESA



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Ajuntament de
Vinaròs

