



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

ESTRATEGIA ALMERÍA CIUDAD SMART MOBILITY

Contrato estrategia “ALMERIA CIUDAD SMART MOBILITY” mediante el suministro, instalación, puesta en marcha y servicio de gestión y mantenimiento de las actuaciones de gestión inteligente y sostenible del tráfico y la movilidad (inteligencia artificial) sistema de información en tiempo real de plazas de aparcamiento en zonas reguladas, plazas de aparcamiento subterráneo, calidad del aire y herramientas de planificación de viajes (matrices origen destino) dentro del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia - Financiado por la Unión Europea – Next Generation EU gestionado por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana en los términos previstos en el artículo 18.4 de la Ley 38/2003 de 17 de noviembre, y 31 de su reglamento y en el artículo 9 de la Orden HFP 1030/2021 por la que se configura el sistema de gestión del Plan.

ÍNDICE

1	ANTECEDENTES Y CONSIDERACIONES PREVIAS	5
2	OBJETO DEL CONTRATO	7
3	BENEFICIOS ESPERADOS POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO	8
4	ÁMBITO DEL PROYECTO Y ALCANCE	9
4.1	ALCANCE	11
4.2	DISEÑO DETALLADO DE LA SOLUCIÓN GLOBAL.....	12
5	SITUACIÓN ACTUAL	13
5.1	SISTEMA DE CONTROL DE TRÁFICO URBANO.....	13
5.2	CÁMARAS EXISTENTES EN LA CIUDAD OBJETO DE LOS TRABAJOS.....	13
5.3	CPD DEL CENTRO DE CONTROL DE TRÁFICO. UBICACIÓN DEL NUEVO VIDEO WALL	14
5.4	RED DE COMUNICACIONES EXISTENTE	15
6	ARQUITECTURA DEL SISTEMA	16
7	CASOS DE USO	21
8	REQUISITOS TÉCNICOS	22
8.1	REQUISITOS GENERALES.....	22
8.1.1	COMPATIBILIDAD	22
8.1.2	HARDWARE.....	23
8.1.2.1	REQUISITOS DE SUMINISTRO	23
8.1.2.2	REQUISITOS DE INSTALACIÓN.....	24
8.1.3	SOFTWARE	25
8.1.3.1	REQUISITOS DE SUMINISTRO	25
8.1.3.2	REQUISITOS DE INSTALACIÓN.....	25

Página 1

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



8.1.4	REQUISITOS TÉCNICOS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO Y HOMOLOGACIÓN DE SOLUCIONES	25
8.1.5	CONFIGURACIÓN E INTEGRACIÓN.....	26
8.1.6	CAPACITACIÓN.....	26
8.1.7	ESTÁNDARES	28
8.1.8	DATOS ABIERTOS Y REUTILIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN DEL SECTOR PÚBLICO 28	
8.1.9	GEORREFERENCIACIÓN	30
8.2	COMPONENTE 1. SISTEMA CENTRALIZADO DE GESTIÓN INTELIGENTE Y SOSTENIBLE DEL TRÁFICO	30
8.2.1	RED DE CÁMARAS.....	31
8.2.2	SISTEMA DE GRABACIÓN Y GESTIÓN VMS (VIDEO MANAGEMENT SYSTEM) .	32
8.2.3	SISTEMA DE BUSINESS INTELIGENTE (BI)	37
8.2.4	SISTEMA DE RECONOCIMIENTO DE MATRÍCULAS	38
8.2.5	SISTEMA DE ANÁLISIS INTELIGENTE DE IMÁGENES	40
8.2.6	PLATAFORMA HARDWARE	43
8.2.7	TAREAS A REALIZAR	44
8.3	COMPONENTE 2. HERRAMIENTAS DE PLANIFICACIÓN BASADAS EN MATRICES ORIGEN DESTINO Y TIEMPOS DE RECORRIDO.....	45
8.3.1	CARACTERÍSTICAS DE LAS CÁMARAS PARA LECTURA DE MATRÍCULAS.....	46
8.3.2	INSTALACIÓN DE CÁMARAS PARA LECTURA DE MATRÍCULAS.....	48
8.3.3	DESCRIPCIÓN DE SISTEMA DE CAPTACIÓN DE DATOS BLUETOOTH Y WIFI ..	51
8.3.4	INSTALACIÓN DE SISTEMA DE CAPTACIÓN DE DATOS BLUETOOTH Y WIFI ...	53
8.3.5	TAREAS A REALIZAR.....	54
8.4	COMPONENTE 3. SISTEMA DE INFORMACIÓN DE CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO	55
8.4.1	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO	55
8.4.2	ESTACIONES DE MONITORIZACIÓN DE CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO	57
8.4.3	SENSORES DE LAS ESTACIONES DE MONITORIZACIÓN DE CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO	58
8.4.4	MINIESTACIONES DE CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO	61
8.4.5	SENSORES DE LAS MINIESTACIONES DE CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO.....	62
8.4.6	FUNCIONALIDAD DEL SISTEMA DE CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO.....	64
8.5	COMPONENTE 4. INFORMACIÓN Y GUIADO DE PLAZAS DE APARCAMIENTOS EN ZONA REGULADA	64
8.5.1	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE GUIADO DE APARCAMIENTOS EN ZONA ORA64	

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



8.5.2	SENSORES INALÁMBRICOS.....	64
8.5.3	INSTALACIÓN DE SENSORES.....	68
8.5.4	PRUEBAS A RELIZAR	69
8.6	COMPONENTE 5. INFORMACIÓN Y GUIADO DE APARCAMIENTOS SUBTERRÁNEOS	70
8.6.1	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE GUIADO DE APARCAMIENTOS SUBTERRÁNEOS	70
8.6.2	API PARA INTEGRACIÓN DE DATOS	70
8.6.3	PANELES DE MENSAJE VARIABLE	71
8.6.4	INSTALACIÓN DE PANELES.....	71
8.7	COMPONENTE 6. PLATAFORMA INTEGRAL DE ANALÍTICA AVANZADA DE MOVILIDAD Y CALIDAD DEL AIRE.....	72
8.7.1	DESCRIPCIÓN GENERAL.....	72
8.7.2	CARACTERÍSTICAS DE LA PLATAFORMA.....	74
8.7.3	ARQUITECTURA DE LA PLATAFORMA.....	75
8.7.4	MÓDULOS FUNCIONALES.....	77
8.7.5	PLATAFORMA ON PREMISE VIRTUALIZADA.....	83
8.7.6	FRAMEWORK TECNOLÓGICO Y LICENCIAS SOFTWARE.....	84
8.7.7	MONITORIZACIÓN E INTEGRIDAD DEL SISTEMA.....	86
8.8	COMPONENTE 7. PLATAFORMA DE SERVICIOS A USUARIOS Y DE GESTIÓN (APP MÓVIL Y APLICACIÓN WEB).....	86
8.8.1	REQUISITOS GENERALES	86
8.8.2	APLICACIÓN WEB. HERRAMIENTA DE GESTOR DEL SISTEMA	90
8.8.2.1	MÓDULO DE MATRICES ORIGEN DESTINO Y TIEMPOS DE RECORRIDO.....	90
8.8.2.2	MÓDULO DE GUIADO DE APARCAMIENTOS ORA Y SUBTERRÁNEOS	93
8.8.2.3	MÓDULO DE CALIDAD DEL AIRE.....	96
8.8.3	APLICACIÓN WEB. HERRAMIENTA DE PERSONAL AUTORIZADO	104
8.8.3.1	MÓDULO DE MATRICES ORIGEN DESTINO Y TIEMPOS DE RECORRIDO.....	104
8.8.3.2	MÓDULO DE GUIADO DE APARCAMIENTOS ORA Y SUBTERRÁNEOS	104
8.8.3.3	MÓDULO DE CALIDAD DEL AIRE.....	106
8.8.4	APLICACIONES WEB Y APP MÓVIL DEL USUARIO FINAL	106
8.8.4.1	REQUISITOS GENERALES	106
8.8.4.2	MÓDULO DE MATRICES ORIGEN DESTINO Y TIEMPOS DE RECORRIDO.....	108
8.8.4.3	MÓDULO DE GUIADO DE APARCAMIENTOS ORA Y SUBTERRÁNEOS	109
8.8.4.4	MÓDULO DE CALIDAD DEL AIRE.....	110
8.9	COMPONENTE 8. RED DE COMUNICACIONES.....	111
8.10	COMPONENTE 9. CENTRO DE CONTROL DE MONITORIZACIÓN DE LA MOVILIDAD Y LA GESTIÓN DE CALIDAD DEL AIRE.....	111
8.10.1	DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE CONTROL.....	112
8.10.2	SERVIDOR PARA LOS COMPONENTES (A EXCEPCIÓN DEL COMPONENTE 1) Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD	114

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



8.10.3	VIDEOWALL.....	121
8.10.4	PUESTOS DE CONTROL.....	125
9	SUMINISTRO DE MATERIAL INFORMÁTICO	127
10	OBRA CIVIL	131
10.1	REQUISITOS TÉCNICOS	131
10.2	DOCUMENTACIÓN.....	131
11	SUMINISTRO DE ENERGÍA A LOS ELEMENTOS A INSTALAR EN VÍA PÚBLICA	132
12	GESTIÓN DEL PROYECTO ALMERIA CIUDAD SMART MOBILITY.....	133
12.1	DIRECCIÓN PROYECTO ALMERÍA CIUDAD SMART MOBILITY.....	133
12.2	SEGUIMIENTO DEL PROYECTO	134
12.3	MEDIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	134
12.4	MEDIOS PERSONALES	135
12.5	MEDIOS MATERIALES.....	136
13	MEDIDAS DE SEGURIDAD INFORMÁTICA	136
13.1	MEDIDAS GENERALES	136
13.2	SERVIDOR Y SERVICIOS IMPLEMENTADOS.....	138
13.3	APP MÓVIL Y APP WEB.....	141
13.4	SENSORES Y ESTACIONES DE CALIDAD DEL AIRE	141
14	SEGURIDAD, SALUD Y MEDIOAMBIENTE.....	142
15	PRUEBAS Y RECEPCIÓN DE LOS TRABAJOS	143
16	PLAZOS.....	144
17	PRESUPUESTO.....	144
18	REQUISITOS DE GARANTÍA	148
18.1	GARANTÍA SOBRE EL SOFTWARE OFERTADO	149
18.2	GARANTÍA SOBRE LOS TRABAJOS DE DESARROLLO	149
18.3	GARANTÍA SOBRE EL HARDWARE OFERTADO.....	149
19	MANTENIMIENTO Y GESTIÓN	150
19.1	SUSTITUCIÓN Y MODIFICACIÓN DE ELEMENTOS.....	150
19.2	ALCANCE DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO	150
19.3	ALCANCE DE LOS TRABAJOS DE GESTIÓN.....	154
19.4	BOLSA DE HORAS DE DESARROLLO.....	155
19.5	PERSONAL DE LA CONTRATA PARA LABORES DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN.....	156
19.6	RESPONSABILIDADES DE LA CONTRATA.....	157

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





1 ANTECEDENTES Y CONSIDERACIONES PREVIAS

El Ayuntamiento de Almería, en su voluntad de seguir mejorando el día a día de sus ciudadanos, ha decidido proyectar la evolución de la ciudad hacia un modelo más cercano al ciudadano, siendo éste el destinatario y la razón principal de desarrollo del presente proyecto.

La tecnología y especialmente las nuevas herramientas tecnológicas disruptivas deben ser consideradas ya desde las fases iniciales de conceptualización y planificación de los Territorios y las Ciudades, siendo utilizadas durante las fases de gestión y continuidad de los proyectos e iniciativas, pero siempre desde un enfoque tal que estas sean auténticas herramientas, sin llegar a convertirse en el fin de la iniciativa por sí mismas.

El uso de las TIC y las nuevas tecnologías en el ámbito de una administración pública moderna debe:

- Generar modificaciones en los procesos y procedimientos mediante nuevos enfoques de optimización dinámica permanente.
- Retroalimentar la planificación convirtiéndola en una herramienta de gestión y coparticipación viva.
- Considerar las características de variabilidad que la tecnología nos permite en la prestación de los servicios públicos.
- Atacar los problemas con un enfoque basado en las "nuevas formas de gobernar", donde la coparticipación y la corresponsabilidad sean la base para nuevas soluciones creativas.
- Agregar valor a los activos, tanto físicos como digitales.
- Incrementar los niveles de transversalidad en la implantación de soluciones, lo que sin duda nos permitirá abaratar la prestación de los servicios.
- Establecer y Mejorar los principales indicadores de desempeño en la gestión de la ciudad.

En conclusión, alcanzar altas cotas en la Gestión Sostenible de los Territorios y Ciudades debe suponer un cambio de paradigma, que permita ofrecer a la sociedad resultados efectivos, cuantificables y verificables por los habitantes a lo largo del tiempo.

En nuestro caso, la Movilidad Urbana influye en alto grado en las principales problemáticas de cualquier ciudad hoy día (contaminación, ruidos, accidentalidad, etc.).

Hacer frente a este y otros retos, está suponiendo uno de los mayores desafíos para gobiernos, empresas y ciudadanos y, por tanto, está aconteciendo una batalla en la búsqueda

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





permanentemente de la evolución hacia los mejores y más nuevos modelos de gobernanza y la toma de decisiones, así como el uso cada vez más eficiente de los recursos de nuestras ciudades, con miras a emprender una gestión más efectiva y eficiente, derivando en una gestión más inteligente de las ciudades.

Analizando la situación actual del municipio, vemos que el nivel de saturación de tráfico en la zona centro es elevado, a pesar de disponer de zona regulada y aparcamientos subterráneos, debido a las características de las calles y de los edificios de viviendas que se encuentran en esta área, sumado a la gran cantidad de ciudadanos residentes de otros barrios que acuden bien para realizar gestiones administrativas, labores de ocio, etc.

Los conductores deben enfrentarse a grandes dificultades a la hora de buscar un espacio libre para aparcar, lo que genera grandes frustraciones y enfados entre los ciudadanos, teniendo que dedicar buena parte de su tiempo a dar vueltas a las zonas de aparcamiento con la esperanza de encontrar una plaza vacía. Además, estos vehículos circulando lentamente en la búsqueda del "sitio libre", participan en la masificación del tráfico en el centro, repercutiendo directamente en el nivel de congestión de la ciudad, además de tener un impacto directo en el medio ambiente.

Por todo lo anterior, se considera primordial por un lado disponer de datos que nos permitan conocer los hábitos de movilidad de los ciudadanos conociendo e investigando la influencia de la calidad del aire y por otro, con el objetivo de reducir el tráfico inducido en el centro (búsqueda de zonas de estacionamiento), se propone optimizar los espacios de aparcamiento del centro (Zona regulada y aparcamientos subterráneos) mediante su sensorización, compartiendo la información de disponibilidad de aparcamiento con los ciudadanos para evitar que accedan a determinadas calles cuando estas ya están colapsadas de vehículos, derivándolos hacia otras zonas donde si existan plazas libres.

Aprovechando los beneficios de las nuevas tecnologías aplicadas en el ámbito del desarrollo de la movilidad y calidad del aire, se pretende la implantación de una ESTRATEGIA ALMERÍA CIUDAD SMART MOBILITY, integrando y enlazando todos los aspectos que tengan que ver con la movilidad de la ciudad, permitiendo modelizar los hábitos de transporte en la ciudad, no solo a nivel de vehículos, sino disponiendo de datos del uso de bicicletas, patinetes, transporte público e, incluso, hábitos de movilidad a pie. Todo ello permitirá obtener información que facilite la toma de decisiones para lograr una mejora sustancial tanto en la Calidad del Aire como en la propia gestión de la movilidad.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





2 OBJETO DEL CONTRATO

Con el objetivo de modelizar los hábitos de movilidad, transporte y tratando de reducir el tráfico inducido, se propone el desarrollo de la ESTRATEGIA ALMERÍA CIUDAD SMART MOBILITY, mediante el suministro, instalación, puesta en marcha y servicio de gestión y mantenimiento de las actuaciones de gestión inteligente y sostenible del tráfico y la movilidad (inteligencia artificial) sistema de información en tiempo real de plazas de aparcamiento en zonas reguladas, plazas de aparcamiento subterráneo, calidad del aire y herramientas de planificación de viajes (matrices origen destino) dentro del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia - Financiado por la Unión Europea – Next Generation EU gestionado por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana en los términos previstos en el artículo 18.4 de la Ley 38/2003 de 17 de noviembre, y 31 de su reglamento y en el artículo 9 de la Orden HFP 1030/2021 por la que se configura el sistema de gestión del Plan.

Mediante esta estrategia, se instalarán sistemas que ayuden a tener conocimiento de cómo se producen los movimientos en la ciudad, permitiendo así mejorar la gestión y midiendo sus efectos en la calidad del aire para poder tomar medidas que permitan la reducción de emisiones de GEI.

En consecuencia, el presente pliego tiene por objeto, aprovechando los beneficios de las nuevas tecnologías aplicadas en el ámbito del desarrollo de la movilidad y calidad del aire, la contratación de:

- Suministro, instalación y configuración de los elementos y procedimientos necesarios para la implantación de un sistema de guiado de aparcamiento para estacionamiento de la zona regulada y parkings subterráneos.
- Suministro, instalación y configuración de cámaras de captura de imágenes para su posterior procesamiento de la lectura de matrículas de manera centralizada.
- Suministro, instalación y configuración de un sistema centralizado de procesamiento y tratamiento de imágenes mediante inteligencia artificial que permita el reconocimiento de peatones, bicicletas, patinetes, motos, coches, furgonetas, camiones, autobuses, matrículas de vehículos, incidentes y eventos, etc.
- Suministro, instalación y configuración de un sistema de sensores de captación de direcciones MAC, dispositivos Bluetooth, Wi-Fi y Bluetooth Low Energy para medir los tiempos de recorrido y la generación de matrices origen-destino obteniendo de esta forma información de valor añadido para su posterior procesamiento en el Centro de Control de Tráfico.

Página 7

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



- Suministro, instalación y configuración de un sistema compuesto por diferentes sensores de captación que permita la monitorización y control de la calidad del aire.
- Suministro, instalación y configuración de material para la creación de un centro de control de monitorización de la movilidad y la gestión de calidad del aire.
- Instalación de una plataforma integral de analítica avanzada a la que se deberán volcar todos los datos y permita optimizar la movilidad mediante el uso de estrategias.
- Creación de una APP Web (en adelante aplicación web) y una APP (en adelante APP) para la gestión del sistema y los diferentes servicios a los usuarios respectivamente.
- La propia gestión del sistema incluye la resolución de incidencias y el mantenimiento de los elementos descritos en el presente Pliego.

Se trata de implantar un sistema completo de modelización del tráfico, guiado de aparcamiento y calidad del aire en la ciudad de Almería, basados en sensorización, con todo el equipamiento necesario a instalar en campo, junto con el hardware y software preciso para tratar los datos recibidos y presentarlos en el centro de control proyectado.

Los requisitos técnicos de los diferentes componentes que conforman LA ESTRATEGIA ALMERÍA CIUDAD SMART MOBILITY, son especificados con detalle en la SECCIÓN 8 REQUISITOS TÉCNICOS.

Para una óptima ejecución del proyecto, se realizarán reuniones periódicas de coordinación en todas las fases del proyecto, entre los diferentes responsables. Estas reuniones serán gestionadas por personal de ayuntamiento o por las personas en las que deleguen.

3 BENEFICIOS ESPERADOS POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO

Como parte de nuestra visión de los objetivos que debería cumplir un sistema de movilidad urbana eficiente, se encuentran los siguientes:

- Mejorar los servicios de movilidad mediante la implementación de herramientas tecnológicas de última generación.
- Disminuir atascos o tráfico inducido en busca de plazas de aparcamiento y los efectos negativos derivados (ruido, contaminación atmosférica, accidentes, etc.).
- Reducir tiempos de viaje.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



- Mejorar los servicios de transporte público.
- Mejorar la salud de los ciudadanos, gracias a la reducción de contaminación y ruido, añadiendo el ahorro y la eficiencia energética.
- Mejora de la calidad del aire y del medio ambiente urbano y de la calidad de vida de los habitantes.

Con el presente proyecto se pretende dar cumplimiento a lo expresado en la relación anterior, reduciendo la contaminación gracias a la obtención de los datos extraídos del equipamiento instalado y al tratamiento de los mismos, lo que permitirá tomar decisiones objetivas y basadas en datos en el ámbito de la movilidad a distintos niveles.

4 ÁMBITO DEL PROYECTO Y ALCANCE

En este proyecto se contempla el desarrollo de un proyecto llave en mano, que muestre todos aquellos aspectos necesarios para el diseño, puesta en funcionamiento, operativa y mantenimiento de los diferentes componentes del sistema.

Los trabajos a desarrollar estarán divididos principalmente en siete grandes pilares:

- Diseño previo y detallado para la optimización de las ubicaciones de las cámaras de captación de imágenes para su posterior procesamiento centralizado de lectura de matrículas, de los sensores bluetooth y wifi, los paneles de mensaje variable y los sensores medioambientales, atendiendo a las necesidades del presente documento.
- Elaboración de estudio y posicionamiento de cada elemento de campo: el contratista deberá realizar todas las labores necesarias para el posicionamiento (geoposicionamiento mediante coordenadas, trasvase de dichas posiciones a planos, etc.), debiendo consultar a los servicios municipales en caso de dudas.
- Diseño detallado de la solución global, teniendo en cuenta todos los aspectos, equipamiento, software, APP, aplicación WEB, Plataforma, centro de control, etc.
- Instalación de los diferentes elementos de campo: 40 sensores bluetooth y wifi, 50 cámaras asociadas al sistema centralizado de reconocimiento y lectura de matrículas, 12 paneles de mensaje variable, 30 estaciones y miniestaciones ambientales para la monitorización y control de la calidad del aire, elementos para la detección física de plaza libre o plaza ocupada, y demás elementos de gestión de los sensores e información de la zona regulada y estacionamiento subterráneos, se actuará sobre un total de 1644 plazas de rotación (zona

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



azul) y 800 plazas mixtas (zona verde) existentes en la zona centro de la ciudad de Almería, comunicaciones, cableados, etc.

- Instalación de los elementos necesarios a nivel de software, hardware y comunicaciones para la obtención de los datos de ocupación de 10 aparcamientos municipales subterráneos existentes en régimen de rotación.
- Instalación de un sistema centralizado de tratamiento de imágenes mediante inteligencia artificial que permita, entre otros, el reconocimiento de peatones, bicicletas, patinetes, motos, coches, furgonetas, camiones, autobuses, eventos e incidencias, etc. dimensionado para 200 cámaras. Se actuará sobre un total de 114 cámaras de control de tráfico existentes en las diferentes zonas de la ciudad de Almería y en las 50 nuevas cámaras asociadas al sistema centralizado de reconocimiento y lectura de matrículas indicadas en el apartado anterior.
- Suministro, instalación, puesta en marcha y operación de una Plataforma Integral de Analítica Avanzada de Movilidad y Calidad del Aire y el diseño y desarrollo de una aplicación web + APP móvil creadas para el presente proyecto, bajo CLOUD, para la gestión del sistema de modelización del tráfico, guiado de aparcamientos subterráneos y en superficie con detección del número de plazas y de la calidad del aire.

El contratista se hará cargo de la definición del HW y SW necesarios para implementar la solución, siendo el responsable de dimensionar el equipamiento, definir el software base, desarrollar la solución de la aplicación web y la APP móvil y la puesta en marcha de la Plataforma Integral de Analítica Avanzada de Movilidad y Calidad del Aire, descritas en el presente pliego.

Los servidores CLOUD donde se aloje la solución deberán estar ubicados en la Unión Europea bajo la legislación de esta. Al final del contrato el contratista entregará al Ayuntamiento de Almería el código fuente del desarrollo realizado para este proyecto, junto con toda la documentación necesaria (arquitectura del software, instalación, migración a otro sistema, etc.), que en todo momento es propiedad exclusiva del ayuntamiento. En caso necesario, se entregarán todas las licencias requeridas para que la solución sea operable indefinidamente.

Además de lo anterior, se contempla el mantenimiento del material y equipos instalados y la Gestión de las aplicaciones, la Web y la plataforma de la solución.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



4.1 ALCANCE

Se trata de suministrar e instalar un sistema completo, en arquitectura Onpremise virtualizada para despliegue en CLOUD, de una solución global de movilidad y calidad del aire, que proporcionará en tiempo real:

- El estado de ocupación de las 2444 plazas de estacionamiento de la zona regulada, hora de entrada de cada vehículo, tiempo de estancia, estadísticas del uso de plazas y alertas disponibles en aplicaciones de vigilancia y control.
- La ocupación en tiempo real de los 10 aparcamientos municipales subterráneos de rotación para poder indicar el número de plazas libres en 12 paneles de mensaje variable y APP móvil.
- Matrices origen destino y tiempos de recorrido mediante 40 sensores bluetooth y wifi y 50 cámaras asociadas al sistema centralizado de gestión inteligente y sostenible del tráfico para su posterior procesamiento de la lectura de matrícula.
- Monitorización y control de la calidad del aire mediante 30 estaciones y miniestaciones ambientales.
- Sistema centralizado de tratamiento de imágenes mediante inteligencia artificial que permita el reconocimiento, entre otros, de peatones, bicicletas, patinetes, motos, coches, furgonetas, camiones, autobuses, etc., incluyendo y eventos incidentes para 164 cámaras y dimensionado para 200 cámaras.
- A nivel de plataforma, además de lo descrito en los apartados anteriores, deberá incluir el estado de ocupación de las 300 plazas de estacionamiento en Zonas de Carga y Descarga, hora de entrada de cada vehículo, tiempo de estancia, estadísticas del uso de plazas y alertas disponibles en aplicaciones de vigilancia y control y/o de usuario.

Se incluye en el alcance del proyecto el asesoramiento técnico al responsable del contrato mediante consultoría para la optimización de las ubicaciones de los elementos a instalar durante el desarrollo, la ejecución y el propio seguimiento de la solución del contrato.

El proyecto objeto del contrato abarca también la realización de una campaña de comunicación e información. Dicha campaña incluirá:

1. Realización del diseño gráfico de la campaña: carteles, folletos informativos, anuncios en prensa, videos, redes sociales y otros soportes.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



2. Realización del dossier informativo dirigido a los medios de comunicación y partes interesadas.
3. Preparación de una presentación gráfica que se pueda emplear en actividades de información y comunicación por parte del Ayuntamiento (charlas, congresos...).
4. Divulgación de la información en la web municipal, redes sociales, prensa, radio, etc. Como parte de esta divulgación, se debe crear un subsitio (dentro de la web municipal), con información de la ESTRATEGIA ALMERÍA CIUDAD SMART MOBILITY.
5. Acciones de divulgación a entidades interesadas: asociaciones de vecinos, centros docentes, etc.
6. Información a técnicos de departamentos municipales relacionados con el proyecto.
7. Inclusión de la APP desarrollada en el Play Store y el APP Store de Apple.
8. Creación de un código QR para acceso directo a la descarga de la APP. Inclusión del QR en los diseños gráficos. Suministro e instalación de 300 pegatinas con el código QR para instalar en distintas zonas.

4.2 DISEÑO DETALLADO DE LA SOLUCIÓN GLOBAL

El diseño se llevará a cabo, teniendo en cuenta todos los aspectos del proyecto de obra, comunicaciones, equipamiento, metodología de instalación, etc. El diseño incluirá:

- El resultado del diseño previo para optimizar las ubicaciones de los sensores de detección de plazas, las cámaras asociadas al sistema centralizado de gestión inteligente y sostenible del tráfico para la posterior lectura de matrículas, de los sensores bluetooth y wifi, paneles de mensaje variable y de los sensores medioambientales a instalar durante la ejecución del contrato, que determinará la definición final de los emplazamientos.
- Ubicación exacta de cada elemento de campo mediante coordenadas geográficas (realizada a través del estudio y posicionamiento de cada elemento)
- Ingeniería de detalle:
 - Comunicaciones
 - Equipamiento
 - Suministro eléctrico
 - Instalación

Página 12

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





- Requerimientos del SW a desarrollar
- Equipamiento HW en dependencias municipales y en instalaciones de terceros.
- Planos
- Memoria técnica
- Características técnicas de los equipos
- Definición de las pruebas FAT, SAT y SIT

5 SITUACIÓN ACTUAL

A continuación, se describe la situación actual de varios elementos del entorno tecnológico existente en el Ayuntamiento de Almería, o en terceros, que guardan relación con algunos de los trabajos requeridos en los componentes a ejecutar dentro del presente proyecto.

5.1 SISTEMA DE CONTROL DE TRÁFICO URBANO

Almería posee un sistema centralizado de regulación del tráfico urbano, concretamente el Centro de Control de Tráfico (en adelante, "CCT") dotado de una plataforma de gestión de tráfico totalmente operativa en todo lo que respecta a la operación directa sobre los reguladores de tráfico, semáforos, control de acceso a zonas restringidas y gestión de acceso a pasos subterráneos.

La plataforma, también se utiliza actualmente como canal de comunicación de todas las cámaras CCTV existentes en la ciudad, tanto cámaras de control de tráfico como cámaras de lectura de matrículas (control de accesos), si bien será objeto del presente proyecto, la gestión e integración de estas dentro de la solución requerida para la COMPONENTE 1: Sistema centralizado de gestión inteligente y sostenible del tráfico y COMPONENTE 6: Plataforma Integral de Analítica Avanzada de Movilidad y Calidad del Aire del presente documento, con el objetivo de ampliar y mejorar sus funcionalidades de visionado y de gestión de las imágenes.

5.2 CÁMARAS EXISTENTES EN LA CIUDAD OBJETO DE LOS TRABAJOS

Actualmente, el Ayuntamiento de Almería tiene desplegadas una serie de cámaras de CCTV para la monitorización del tráfico de la ciudad y el futuro control de accesos en diferentes localizaciones. Como parte de la estrategia "ALMERÍA CIUDAD SMART MOBILITY", se ampliará el número de cámaras que estarán asociadas al sistema centralizado de gestión inteligente y sostenible del tráfico

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



COMPONENTE 1, para la lectura de matrículas y disponer de datos e imágenes sobre una zona de cobertura más amplia que incluya los principales puntos de la ciudad, con el objetivo final de implementar un sistema global que permita disponer de información estratégica sobre todos los aspectos relacionados con la movilidad.

En la actualidad, el Ayuntamiento dispone de dos modelos de cámaras, unas para la visualización de contexto del tráfico (104 unidades) y otras ALPR para el control de accesos (10 unidades), todas digitales y compatibles con ONVIF. Sus características técnicas relevantes para acometer los trabajos de la COMPONENTE 1 sobre ellas serían:

- a. Las 104 cámaras de contexto fijas digitales bullet IP de 5 Mpx, son todas ellas del modelo IDIS / 5M 3-13,5mm motorizada, LED IR 30m, WDR, IK10, IP67, 12V/POE, calefactor sin audio.
- b. Las 10 cámaras ALPR son fijas digitales d 3,2 Mpx, siendo todas ellas del modelo NEURAL GHOST OV.

Todas ellas envían las imágenes a 2 video grabadores de 64 canales de entrada cada uno.

La totalidad de cámaras disponen de sistema de comunicaciones sobre la red de fibra óptica municipal.

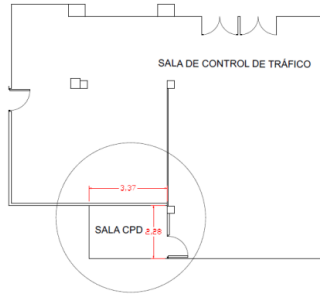
5.3 CPD DEL CENTRO DE CONTROL DE TRÁFICO. UBICACIÓN DEL NUEVO VIDEO WALL

El Ayuntamiento de Almería, cuenta con un centro de control de tráfico cuya gestión se realiza a través de contrato administrativo de servicios.

El CPD del Centro de Control de Tráfico (ubicado en la planta baja del edificio de la Jefatura de Policía Local) está ubicado en una sala con un espacio de 3,37 m x 2,28 m, la cual no está equipada con climatización independiente de la general de edificio.

La sala del CPD, dispone de mampara en la pared frontal y lateral, cuenta con techo registrable, conectividad eléctrica y el edificio con generador autónomo (motor de gasoil) de arranque automático en caso de caída de la red eléctrica. Detalle de la sala CPD:

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13

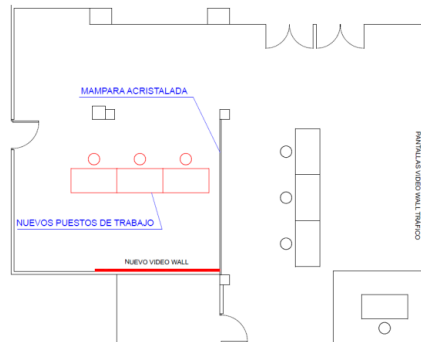


En su interior existen, entre otros elementos, 2 armarios rack, 47U, que contienen distintos servidores, unidades de almacenamiento NAS y equipos de electrónica de red, que dan soporte a la infraestructura actual. Para las actuaciones contempladas en el presente proyecto, se utilizarán racks de nueva instalación, no pudiendo utilizar los existentes.

En dicho CPD, se deberán instalar los elementos de equipamiento recogidos en este documento.

NUEVO VIDEO WALL

La figura siguiente muestra el plano modificado del Centro de Control de Tráfico, donde se muestra la ubicación del nuevo panel de videowall y los 3 puestos de trabajo a implantar según lo requerido en el pliego.



5.4 RED DE COMUNICACIONES EXISTENTE

El Ayuntamiento de Almería, tiene desplegada a lo largo de la ciudad una red de más de 42 km de fibra óptica monomodo interconectada por 5 nodos. La velocidad de transmisión de la red es 100/1.000 Mbps.

A dicha red, se encuentran conectados 109 cruces centralizados, 3 paneles de señalización, 114 cámaras y 2 ERUs.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



Esta red será utilizada para interconectar los equipos de campo siempre que sea posible. En caso de que no sea viable, se utilizarán las conexiones inalámbricas descritas en el presente pliego en el apartado 8 REQUISITOS TÉCNICOS.

6 ARQUITECTURA DEL SISTEMA

El sistema a instalar se divide en 9 COMPONENTES que se nombran a continuación:

- **COMPONENTE 1.** SISTEMA CENTRALIZADO DE GESTIÓN INTELIGENTE Y SOSTENIBLE DEL TRÁFICO.
- **COMPONENTE 2.** HERRAMIENTAS DE PLANIFICACIÓN BASADAS EN MATRICES ORIGEN DESTINO Y TIEMPOS DE RECORRIDO.
- **COMPONENTE 3.** SISTEMA DE INFORMACIÓN DE CALIDAD DEL AIRE.
- **COMPONENTE 4.** INFORMACIÓN Y GUIADO DE PLAZAS DE APARCAMIENTOS EN ZONA REGULADA.
- **COMPONENTE 5.** INFORMACIÓN Y GUIADO DE APARCAMIENTOS SUBTERRÁNEOS.
- **COMPONENTE 6.** PLATAFORMA INTEGRAL DE ANALÍTICA AVANZADA DE MOVILIDAD Y CALIDAD DEL AIRE.
- **COMPONENTE 7.** PLATAFORMA DE SERVICIO A USUARIOS Y DE GESTIÓN (APP MÓVIL Y APLICACIÓN WEB).
- **COMPONENTE 8.** RED DE COMUNICACIONES.
- **COMPONENTE 9.** CENTRO DE CONTROL DE MONITORIZACIÓN DE LA MOVILIDAD Y LA GESTIÓN DE CALIDAD DEL AIRE.

Los requisitos mínimos que deberán cumplir los equipos ofertados serán detallados en los siguientes apartados, no pretenden ser una relación exhaustiva de las características técnicas de los mismos o una descripción exhaustiva de los trabajos demandados, recogiendo, únicamente, lo más relevante de cada uno.

A continuación, se define cada uno de los COMPONENTES indicados:

- **COMPONENTE 1. SISTEMA CENTRALIZADO DE GESTIÓN INTELIGENTE Y SOSTENIBLE DEL TRÁFICO.**

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





- Consiste en instalar todos los dispositivos hardware y software necesarios para llevar a cabo el tratamiento de las imágenes proporcionadas por las 114 cámaras actualmente instaladas en la ciudad de Almería, más las 50 cámaras de captura de imágenes para su posterior procesamiento de la lectura de matrículas de manera centralizada que se pretenden instalar en la COMPONENTE 2. El sistema proveerá aforos de al menos, peatones, bicicletas, patinetes, motos, coches, furgonetas, camiones y autobuses, así como la detección de diferentes eventos e incidencias.
 - Además, deberá disponer de un sistema automático de incidencias que permitirá, por medio de técnicas de visión artificial, detectar diferentes incidentes en la vía que serán reportados al Centro de Control y a terceros autorizados.
 - En este COMPONENTE, la solución se implementará sobre servidores hardware físicos a instalar en el nuevo Centro de Control de Monitorización de la Movilidad y la Gestión de Calidad del Aire, en la ubicación descrita en el apartado 5.3 del presente Pliego.
- **COMPONENTE 2. HERRAMIENTAS DE PLANIFICACIÓN BASADAS EN MATRICES ORIGEN DESTINO Y TIEMPOS DE RECORRIDO.**

Sensores de captación de direcciones MAC de dispositivos Bluetooth, Wi-Fi y Bluetooth Low Energy.

- Estos sensores, se encargarán de registrar el movimiento de los vehículos que lleven cualquier dispositivo embarcado que se pueda registrar mediante la dirección MAC. Se enviará dicha información anonimizada a la plataforma software, para el análisis en tiempo real y de datos históricos.

Cámaras asociadas al sistema centralizado de gestión inteligente y sostenible del tráfico para lectura de matrículas:

- Se encargarán de la captación de imágenes para su posterior procesamiento de placas de matrículas y de su transmisión a la plataforma. Esta información será tratada en la plataforma software creada exprefeso para este proyecto.
- Incluye el estudio de las ubicaciones, el suministro y la instalación de 50 cámaras. La instalación comprende la parte de obra civil necesaria, cimentación y canalización hasta la acometida más próxima y hasta el cable de fibra más cercano, de lo contrario, las comunicaciones se deberán resolver de manera inalámbrica.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





- **COMPONENTE 3. SISTEMA DE INFORMACIÓN DE CALIDAD DEL AIRE**
 - Las estaciones y miniestaciones a instalar proporcionarán mediciones de alta precisión y fiabilidad y su monitorización, consiguiendo obtener soluciones de control ambiental. Se definirán, mediante consultoría, las ubicaciones más adecuadas para estos equipos. Proporcionarán medidas de al menos los siguientes contaminantes atmosféricos: dióxido de azufre, ozono, materia particulada, óxidos de nitrógeno, benceno, xileno y tolueno, monóxido de carbono, etc.

- **COMPONENTE 4. INFORMACIÓN Y GUIADO DE PLAZAS DE APARCAMIENTOS EN ZONA REGULADA**

SENSORES INALÁMBRICOS. SUMINISTRO E INSTALACIÓN.

- Se encargarán de la captación de datos en las plazas de la zona ORA y de su transmisión a la plataforma software. Los sensores, detectan las variaciones del campo magnético terrestre generadas por las entradas y salidas de los vehículos en una plaza de aparcamiento.
- Incluye el suministro y la instalación de 2.444 sensores dotados de tecnología para la transmisión de datos, de comunicación de bajo coste y larga duración de la batería proporcionada por operadores de redes móviles.
- **COMPONENTE 5. INFORMACIÓN Y GUIADO DE APARCAMIENTOS SUBTERRÁNEOS**
 - Se tomarán datos de ocupación de las plazas de rotación de los 10 aparcamientos municipales subterráneos (8 en régimen de concesión y 2 en explotación directa) existentes en la ciudad de Almería mediante una API para integración de datos, dando la posibilidad a los parkings privados de adherirse a la iniciativa con medios propios. Se incluye en el proyecto todas las adaptaciones necesarias de software y hardware para lograr esos datos y ponerlos a disposición del usuario final, de la Plataforma Integral de Analítica Avanzada de Movilidad y Calidad del Aire o de cualquier otra plataforma de la que disponga el ayuntamiento, como puede ser la plataforma de Smart City.

Paneles de mensaje variable

- Se incluye el suministro e instalación de 12 paneles de mensaje variable para proveer información sobre el número de plazas libres existentes en los aparcamientos subterráneos. Dichos paneles serán matrices de LED, indicados para instalación en exteriores.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



- **COMPONENTE 6. PLATAFORMA INTEGRAL DE ANALÍTICA AVANZADA DE MOVILIDAD Y CALIDAD DEL AIRE.**

- Esta plataforma, recibirá toda la información del equipamiento de campo (sensores de aparcamiento, cámaras asociadas al sistema centralizado de gestión inteligente y sostenible del tráfico para lectura de matrículas, sensores de calidad del aire y medioambientales, sensores bluetooth, wifi y bluetooth Low Energy), del sistema de análisis de video por Inteligencia Artificial y de los aparcamientos subterráneos y tendrá la capacidad de análisis suficiente para presentar los datos de forma útil para el gestor de movilidad y calidad del aire del Ayuntamiento, de manera que le permita tomar decisiones en estos aspectos en función de parámetros evaluados.
- Esta componente incluye la integración de la solución de Monitoreo y Gestión de Plazas de Estacionamiento de Carga y Descarga.

- **COMPONENTE 7. PLATAFORMA DE SERVICIOS A USUARIOS Y DE GESTIÓN (APP MÓVIL Y APLICACIÓN WEB)**

El entorno software, dispondrá de diferentes herramientas integradas y complementarias en las que se podrán visualizar los datos recibidos de los equipos de campo (sensores de aparcamiento, cámaras de lectura de matrícula, sensores de calidad del aire y medioambientales, sensores bluetooth, wifi y bluetooth Low Energy) y de los aparcamientos subterráneos, convirtiéndolos en información útil mediante la aplicación de algoritmos inteligentes en la COMPONENTE 6.

Deberán suministrar y configurar una plataforma híbrida en entorno virtualizado local, utilizando servidores físicos dimensionados para los COMPONENTES del proyecto (en especial para los COMPONENTES 1, 2 y 6), y en servidores de terceros con una solución en CLOUD, en la que el contratista se hará cargo de la definición del HW y SW necesarios para implementar dicha solución. El contratista, será el responsable de dimensionar el equipamiento, definir el software base y desarrollar la solución de la aplicación web y la APP móvil definidas en el presente pliego. Los servidores CLOUD donde se aloje la solución deberán estar ubicados en la Unión Europea bajo la legislación de esta. Al final del contrato el contratista entregará al Ayuntamiento de Almería el código fuente del desarrollo realizado para este proyecto, junto con toda la documentación necesaria (arquitectura del software, instalación, migración a otro sistema, etc.), que pasará a ser propiedad exclusiva del Ayuntamiento. En caso necesario, se entregarán todas las licencias requeridas para que dicha solución sea operable indefinidamente. Dicha solución debe permitir:

- La plataforma, dispondrá de las herramientas necesarias para el control del sistema, tanto desde el punto de vista del gestor (configuración de equipos, visualización de alarmas, etc.)

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



como del usuario final (configuración de cuenta, preferencias, etc.). Permitirá igualmente operar funcionalmente el sistema y analizar el histórico de informaciones almacenadas.

- Acceder a las informaciones integradas en el sistema mediante API basada en tecnologías estándares. La solución planteada debe de ser compatible con la plataforma Smartcity y la plataforma integral de analítica avanzada de movilidad y calidad del aire del Ayuntamiento de Almería.
- Suministro y configuración de una aplicación de gestión (formada por una aplicación Web + APP), que incluirá información de la disponibilidad de plazas de la ORA y de los aparcamientos subterráneos, así como de los tiempos de recorrido y la calidad del aire, permitiendo la gestión del sistema y de los equipos instalados en campo.
- La visualización de los datos de los dispositivos instalados en campo y el análisis de los datos recibidos. Dispondrá de herramientas de gestión de los equipos, que permitan gestionar la administración del sistema de manera sencilla y de forma remota: Configuración, Instalación, Mantenimiento y Gestión.
- La APP para usuarios, exclusiva para el presente proyecto, debe permitir de manera clara y sencilla informarse sobre la disponibilidad de plazas libres de la ORA y de plazas de rotación libres en los aparcamientos subterráneos. También deberá permitir de manera clara y sencilla, informarse sobre el estado del tráfico, los tiempos de recorrido, la calidad del aire, eventos e incidentes en la movilidad, etc.

La integración de datos y sistemas debe ser compatible entre todas las APPs que se desarrollen dentro de los proyectos del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia licitados por el Ayuntamiento de Almería.

Las informaciones generadas por el sistema estarán disponibles para su integración en sistemas de terceros a través de diferentes tipos de servicios de integración estándar.

• **COMPONENTE 8. RED DE COMUNICACIONES.**

La comunicación entre sensores de aparcamiento y la plataforma software, se realizará mediante NB-IoT, protocolo estándar definido por el 3GPP. Dicho protocolo ha sido desarrollado para permitir comunicaciones eficientes y una alta durabilidad de la batería, para dispositivos distribuidos masivamente. Utiliza la ya existente red móvil 3G/4G/5G, lo que garantiza que no haya interferencias al usar bandas licenciadas, así como diversidad de proveedores de conectividad. Es por ello, por lo que quedan explícitamente excluidas tecnologías de comunicación que usen bandas no licenciadas.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



Para los paneles de mensaje variable, las cámaras asociadas al sistema centralizado de gestión inteligente y sostenible del tráfico para lectura de matrículas, los sensores bluetooth, wifi y Low bluetooth y las estaciones y miniestaciones de calidad del aire, se utilizará la red de fibra óptica existente siempre que sea posible, en caso contrario, las comunicaciones se realizarán de manera inalámbrica.

Las comunicaciones con los diferentes aparcamientos subterráneos existentes en la ciudad se realizarán mediante internet, utilizando todas las medidas necesarias para conseguir una transmisión segura de la información.

- **COMPONENTE 9. CENTRO DE CONTROL DE MONITORIZACIÓN DE LA MOVILIDAD Y LA GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE.**

Se aprovechará el espacio existente en el Centro de Control de Tráfico, que actualmente se ubica en las dependencias de la Jefatura de la Policía Local de Almería, tal y como se indica en el apartado 5.3 del presente pliego, para ampliar dichas instalaciones y montar un Centro de Control de Monitorización de la Movilidad y la Gestión de Calidad del Aire. En dicho centro se instalarán tres puestos de control, un videowall, aire acondicionado, SAI y todo el hardware y software necesario.

7 CASOS DE USO

El licitador deberá desarrollar conceptualmente los casos de uso descritos a continuación:

- Caso de uso 1: Situaciones de riesgo para la movilidad y Disciplina viaria.
- Caso de uso 2: Mejoras en la logística de última milla.
- Caso de uso 3: Movilidad peatonal, ciclista y transporte público.
- Caso de uso 4: DGT 3.0.
- Caso de uso 5: Corredores escolares seguros.

Se deberán considerar como mínimo los siguientes aspectos:

- Actores implicados.
- Precondiciones.
- Funciones principales.
- Descripción del caso de uso.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



En la explicación aportada, se deberán presentar de forma clara los objetos, elementos, módulos, subsistemas, plataformas y/o herramientas solicitadas en los Pliegos, o adicionalmente ofertados, que intervendrían en la resolución del caso de uso planteado. Se deberá aportar, asimismo, la explicación detallada del caso de uso que justifique, que la propuesta efectuada permitiría solucionar la problemática planteada a resolver.

8 REQUISITOS TÉCNICOS

8.1 REQUISITOS GENERALES

El Ayuntamiento de Almería, adquirirá la titularidad de los derechos de explotación de todo el material (incluyendo cualquier tipo de documento, especificaciones, presentaciones, etc.) que sea suministrado, instalado, desarrollado o elaborado por el contratista o sus empleados en ejecución del Contrato, en cualquier modalidad y bajo cualquier formato, reservándose el ayuntamiento cualquier otra facultad aneja a dichos derechos de explotación.

El ayuntamiento será titular de todos los derechos referidos en el párrafo anterior por el plazo máximo permitido legalmente y la única entidad que, por tal concepto, podrá explotar, transformar y comerciar con el trabajo desarrollado en ejecución del Contrato, antes o después de su terminación, correspondiendo a los autores materiales del mismo únicamente los derechos morales que les reconoce el artículo 14 del texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril.

La denominación de una marca o modelo descritos en el presente documento se podrá sustituir por su equivalente siempre que presente las mismas o superiores prestaciones o características.

A continuación, se desarrollan los requisitos generales de cada una de las COMPONENTES, estructurados en diversas secciones:

8.1.1 COMPATIBILIDAD

- La solución ofertada debe garantizar la total compatibilidad entre todos los elementos, así como la compatibilidad con la infraestructura existente en el Ayuntamiento de Almería
- Los elementos ofertados por el licitador deberán ser totalmente compatibles e integrables con los elementos existentes en el APARTADO 5. SITUACIÓN ACTUAL, sin requerir para ello ningún equipamiento, software, licencia o prestación que no sea aportada por el contratista. En su defecto, el licitador incluirá en su oferta la sustitución de cualquier elemento incompatible, por otro equivalente, hasta eliminar cualquier incompatibilidad, de

Página 22

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





manera que las características, capacidades y funcionalidades hardware y software de la infraestructura resultante, sean iguales o superiores a las existentes en la actualidad, sin que esto suponga un aumento de la necesidad de recursos.

- Toda integración, cambio o sustitución que resulten necesarios, derivados de la no compatibilidad de los sistemas ofertados con los existentes en la entidad local, serán responsabilidad del contratista, quien deberá realizar todas las tareas oportunas para conseguir el correcto funcionamiento del entorno final requerido, sin que esto suponga ningún coste añadido para el Ayuntamiento, sin pérdida de la continuidad del servicio que se presta y sin perjuicio de los plazos establecidos en el presente Pliego.
- Deberá garantizarse la compatibilidad de todo COMPONENTE implantado y software desarrollado.

8.1.2 HARDWARE

8.1.2.1 REQUISITOS DE SUMINISTRO

- Requisitos de embalaje:
 - El embalaje posibilitará una perfecta protección durante todo el proceso de transporte y almacenaje del material.
 - Deberán inmovilizarse interiormente aquellos bultos en los que puedan producirse desplazamientos interiores de los elementos.
 - Deberá minimizarse el volumen y peso de los bultos resultantes. En cuanto a la forma, se tendrá en cuenta la facilidad de apilamiento.
 - Todo el material del embalaje deberá ser depositado en un punto destinado a tal efecto, bien sea del propio centro destinatario o no.
- El contratista será el responsable de realizar el suministro y entrega de los equipos en la ubicación o ubicaciones finales que el Ayuntamiento de Almería designe, conforme a los plazos que hubieran sido establecidos para dichos trabajos en el apartado 16. PLAZOS.
- Los equipos a suministrar y entregar, incluidos sus componentes y elementos de conexionado, deberán ser nuevos. No será posible reutilizar ni equipos ni componentes reparados.
- Los equipos deberán ir serigrafiados.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





8.1.2.2 REQUISITOS DE INSTALACIÓN

- El transporte desde el lugar de suministro a lugar de la instalación correrá a cargo del contratista.
- Desembalaje, ensamblado de todos los componentes internos, anclaje si procede en el armario y/o el chasis suministrado/existente y entrega de los elementos auxiliares que corresponda para su puesta en servicio (soportes del software de base, licencias, etc.).
- Retirada del embalaje y material sobrante del lugar de la instalación.
- Actualización de firmware o cualquier microcódigo de todos los COMPONENTES hardware ofertados, en caso de que así se requiera.
- Conexión, instalación, actualización de firmware, configuración e integración de todos los elementos entregados con la infraestructura existente.
- Los elementos de conexión (cables de pares y fibra) serán suministrados por el contratista en número suficiente para cumplir con los requisitos del presente Pliego.
- Suministro de cualquier hardware o software adicional a que obligue la solución propuesta por el contratista para que esta sea completamente operativa.
- Instalación física y configuración del conjunto hardware en cada ubicación especificada incluyendo, si así se requiere, su conexión a las diferentes redes.
- Previa solicitud y coordinadamente con el responsable del contrato, se procederá a comprobar el encendido de los equipos en el lugar donde se encuentren instalados y siempre que haya acometida eléctrica.
- Pruebas de verificación de la instalación y montajes efectuados. El protocolo de pruebas debe incluir además de aquellos otros aspectos que proponga el licitador, los siguientes:
 - Correcto encendido y apagado de los equipos.
 - Verificación de las funcionalidades y características requeridas, así como de las ofertadas adicionalmente.
- Transferencia de conocimiento del hardware y software suministrado.
- Actualización y entrega del Manual de Instalación y Administración de los elementos instalados.
- Adicionalmente, aquellas tareas que se consideren necesarias para que los diferentes elementos queden plenamente operativos y en funcionamiento.

Página 24

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



8.1.3 SOFTWARE

8.1.3.1 REQUISITOS DE SUMINISTRO

- El suministrador, deberá proporcionar cada producto software requerido y/u ofertado, a través de aquellos medios físicos o mecanismos que, a criterio del Ayuntamiento de Almería, mejor se adecuen a las características del software a suministrar y sus modos de distribución. En caso de existir varias alternativas de suministro, el contratista podrá plantear las mismas al Ayuntamiento que determinará la finalmente aceptada.
- El suministrador, deberá proporcionar toda la documentación asociada a cada producto software suministrado, como mínimo, el manual de instalación y administración del producto.

8.1.3.2 REQUISITOS DE INSTALACIÓN

- Instalación física y configuración del software sobre la infraestructura, sistemas y entornos correspondientes, descritos en el apartado 8. REQUISITOS TÉCNICOS o bien en aquellos que indique el responsable del contrato.
- Actualización y entrega del Manual de instalación y administración de los elementos instalados
- Pruebas de verificación de la instalación.
- Transferencia de conocimiento del software suministrado.
- Adicionalmente, aquellas tareas que se consideren necesarias para que los diferentes elementos queden plenamente operativos y en funcionamiento.

8.1.4 REQUISITOS TÉCNICOS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO Y HOMOLOGACIÓN DE SOLUCIONES

- Al comienzo de los trabajos, en los plazos establecidos en el Pliego o, en su defecto, en el primer mes desde el lanzamiento del proyecto, el contratista presentará al Ayuntamiento de Almería toda la información técnica necesaria para la comprobación de los requisitos técnicos obligatorios de todos los elementos hardware y software a implantar en la solución, aportando información detallada de cada uno de los requerimientos de obligado cumplimiento definidos en este documento. La información aportada, estará organizada mediante tablas en las que, por cada uno de los requisitos de obligado cumplimiento, se aporte la información técnica de soporte que permita comprobar su cumplimiento.
- En el caso de que sea necesario un cambio en los modelos de los equipos o en alguno de sus componentes por actualización tecnológica, obsolescencia del equipamiento,

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





descatalogación, etc., el contratista deberá notificar con una antelación mínima de un (1) mes al responsable del contrato este cambio, para poder evaluar el impacto en el proyecto en ejecución y ser homologado según el procedimiento establecido por el Ayuntamiento.

- En el caso de que el responsable del contrato considere que no se puede aprobar el cambio y homologación de equipos para el proyecto por el impacto que ello conlleva, el contratista se comprometerá a seguir suministrando los mismos equipos.
- El contratista, se compromete a ofrecer siempre equipos y soluciones con las mismas características técnicas o superiores, a las requeridas en el presente Pliego.

8.1.5 CONFIGURACIÓN E INTEGRACIÓN

1. La instalación de los equipos deberá ser lo más rápida y ágil posible, facilitando su mantenimiento en el largo plazo.
2. Para facilitar el proceso de instalación y mantenimiento, es necesario disponer de los procesos y herramientas informáticas adecuadas que permitan activar los equipos dentro del sistema y verificar su correcto funcionamiento en campo tras su instalación, sin necesidad de ningún proceso adicional de back office.
3. La herramienta de instalación y configuración ofrecerá un conjunto de funcionalidades que permitan fácilmente configurar y posicionar los equipos una vez que han sido instalados, debiendo quedar geoposicionados en el momento de la instalación.
4. Se debe disponer de un proceso de desinstalación definido, que permita la reutilización de los elementos y dispositivos instalados, en caso de que sea necesario reubicarlos por necesidades de la ciudad.
5. La solución presentada, debe posibilitar la configuración y gestión de: los sensores de aparcamiento, las cámaras para lectura de matrículas instaladas, los equipos de bluetooth/wifi, las estaciones y miniestaciones de control medioambiental, los paneles de mensaje variable, así como gestionar los datos recibidos de los aparcamientos subterráneos.
6. La integración de datos y sistemas debe ser compatible entre todas las aplicaciones que se desarrollen dentro de los proyectos del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia licitados por el Ayuntamiento de Almería.

8.1.6 CAPACITACIÓN

- Esta capacitación, deberá tener en cuenta el nivel de conocimiento previo de los destinatarios de la misma, desarrollando capacitación específica y documentación adecuada

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





y adaptada a los mismos, con el fin de que los técnicos del Ayuntamiento, así como de sus empresas y organismos participantes en el proyecto afectados por los trabajos alcancen la mayor autonomía posible.

- Esta capacitación deberá garantizar que los usuarios, administradores, desarrolladores y técnicos, puedan realizar todas las tareas de administración, desarrollo, gestión y explotación de los diferentes sistemas instalados de modo que, en la medida de lo posible, sean autónomos en su uso, configuración y mantenimiento.
- El contratista, deberá proponer el plan de capacitación más adecuado para conseguir el mayor grado de independencia de los técnicos municipales en la gestión y uso de las soluciones implantadas para los diferentes perfiles implicados, de modo que se cumplan todos los requisitos de capacitación del Pliego, previa aceptación por parte del Ayuntamiento del plan propuesto en cada caso.
- El contratista propondrá y justificará, para revisión y validación del responsable del contrato, el número de sesiones en las que impartir la totalidad de horas de capacitación de cada COMPONENTE, con base en las condiciones de contorno, como número de asistentes, tipología de contenidos a impartir, etc. El director del contrato requerirá al contratista, los cambios que considere necesarios en cuanto a la distribución de horas y estructura final de las sesiones, para asegurar el cumplimiento de los objetivos pretendidos en cada caso.
- Las sesiones de capacitación se realizarán previsiblemente en las instalaciones de la Jefatura de Policía Local de Almería. No obstante, a petición del responsable del contrato, podrá realizarse en las instalaciones del contratista. En el caso de que se realicen en las instalaciones municipales, será esta la que proporcione las aulas, y equipamiento necesario para la impartición de la capacitación (ordenadores para los asistentes salvo docentes, proyector y/o pizarra digital, etc.). El contratista deberá realizar las tareas de coordinación y soporte que correspondan y que permitan garantizar la correcta configuración de los equipos a utilizar en las sesiones de capacitación.
- El responsable del contrato de acuerdo con el contratista, determinarán las fechas de impartición de cada acción de capacitación solicitada, dentro del periodo de la vigencia del contrato.
- El horario de capacitación se adaptará a las necesidades del Ayuntamiento y se planificará en el tiempo de manera que coincida, preferiblemente, con el periodo inmediatamente anterior a la puesta en marcha de cada uno de los COMPONENTES.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





- Para el desarrollo de la capacitación exigida, el contratista desarrollará y pondrá a disposición de los asistentes a las sesiones, la documentación necesaria para el seguimiento de las mismas (manuales de uso, información técnica necesaria, etc.). Se deberán generar los siguientes entregables:
 - Plan de capacitación en la que se especifique los contenidos a impartir en cada caso, los tipos de destinatarios, los recursos a utilizar y la propuesta de temario para cada una de las sesiones por tipo de perfil.
 - Documentación empleada para la capacitación, la cual podrá ser documentos y entregables del proyecto, u otro documento hecho a medida.
- Para dar por realizada la capacitación, el contratista deberá entregar al responsable del contrato los entregables de la capacitación, así como las Actas de Capacitación, cuya plantilla vendrá definida por el Ayuntamiento, debidamente firmadas por los asistentes a las distintas sesiones e incluyendo, si así se solicita, los cuestionarios de evaluación de la sesión de capacitación por parte de los asistentes.

8.1.7 ESTÁNDARES

- Las soluciones ofertadas, salvo justificación aceptada por el al responsable del contrato, estarán basados en estándares no propietarios que aseguren la posibilidad de desarrollos posteriores e integración con otros sistemas.
- Para cada uno de los COMPONENTES y actuaciones, el contratista deberá seguir las normas técnicas de interoperabilidad que procedan generadas por el Comité Técnico de Normalización AEN/CTN-178 Ciudades Inteligentes y aquellas que apliquen del Esquema Nacional de Interoperabilidad (ENI).

8.1.8 DATOS ABIERTOS Y REUTILIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN DEL SECTOR PÚBLICO

- Aquella información generada bajo el marco de ejecución de este expediente de contratación que el Ayuntamiento determine estará disponible para publicación en los diferentes portales de datos abiertos de los organismos públicos competentes. Para ello, el contratista realizará las actuaciones necesarias, de modo que los principales conjuntos de datos generados queden a disposición de la entidad local en un formato de reutilización que al menos se podrá clasificar con tres (3) estrellas según la clasificación de las cinco (5) estrellas del Open Linked Data (formato estructurado no propietario como pueda ser el formato CSV).

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



- En la construcción de los conjuntos de datos, el contratista tiene que cumplir la Norma Técnica de Interoperabilidad para la Reutilización de Recursos de la Información y asegurarse del cumplimiento de la normativa que aplique en cada caso.
- Como soporte documental a la construcción de los conjuntos de datos abiertos relativos a los COMPONENTES de este Pliego, el contratista generará, si así lo decide el responsable del contrato, el documento “Catálogo de datos abiertos”, que tendrá que recoger la información detallada de los nuevos conjuntos de datos generados en el marco del expediente (estructura, metadatos, fuentes origen, vocabularios seguidos, etc.). Este documento, deberá tener en cuenta las posibles restricciones que puedan estar asociadas a los conjuntos de datos generados, especialmente aquellos aspectos que pueden verse afectados por la Normativa de Protección de Datos vigente, indicando en el documento los posibles riesgos asociados a la publicación de cada conjunto de datos.
- Toda la información integrada, se facilitará de forma abierta a través de protocolos Open Data con formatos basados en estándares abiertos CSV, JSON, XML, GeoJSON, RDF, etc. con una calidad de al menos tres estrellas para Open Data, para que cualquier usuario pueda utilizarla enriqueciendo las posibilidades que ofrece el sistema.
- El Ayuntamiento, podrá limitar el acceso a aquellas informaciones que afecten a la seguridad.
- Todas las informaciones tanto técnicas como de eventos, deben poder integrarse en sistemas de terceros a través de una API, ofreciendo los 2 modos PUSH y PULL.
- La información generada para opendata, debe ser ofrecida de dos formas diferentes:
 - Manualmente, mediante una funcionalidad específica que el gestor pueda ejecutar (en su aplicación de gestión).
 - Automáticamente, a través de un servicio web (u otro mecanismo) de forma que un sistema informático (con autorización), pueda extraer dicha información directamente del sistema, sin la intervención humana.
- En virtud de lo dispuesto en la Ley 1/2014, de 24 de junio, de Transparencia Pública de Andalucía, el Ayuntamiento de Almería podrá publicar o poner a disposición de quien lo solicite, toda la información generada durante la prestación del servicio, con la única excepción de la información técnica aportada por las empresas licitadoras que quede cubierta por el secreto comercial o la protegida por la legislación de transparencia.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





- El Ayuntamiento, podrá solicitar al contratista cualquier información relativa al objeto del contrato y las circunstancias de su ejecución cuando esta sea de interés para los ciudadanos o para el Ayuntamiento, debiendo la empresa facilitarla en un formato apropiado y en el plazo máximo de una semana, salvo que por su volumen o complejidad se justificará la ampliación de dicho plazo.
- Esta obligación, subsistirá durante los dos años posteriores a la finalización de las obligaciones principales del contrato.
- Si los anteriores conjuntos de datos contienen información de carácter personal, se tendrán que realizar dos tipos de explotaciones, una con todos los datos y otra con los datos anonimizados.
- Se habilitará un sistema que permita obtener la información en tiempo real con solo el subconjunto de información en el cual se esté interesado (en lugar de todo el fichero). La forma de realizar esta extracción será mediante un interfaz de programación de aplicaciones API (Application Programming Interface).

8.1.9 GEORREFERENCIACIÓN

Todos los datos que sean susceptibles de ser georreferenciados deberán serlo a través de formatos GIS estándares de intercambio compatibles con cualquier software GIS genérico.

Cualquier documentación obtenida tanto en formato papel como en digital, pero en su versión CAD, deberá ser transformada a dichos formatos estándares GIS y, en su defecto, se podrán aportar formatos o servicios estándares abiertos e interoperables OGC, tales como KML, WFS, etc.

8.2 COMPONENTE 1. SISTEMA CENTRALIZADO DE GESTIÓN INTELIGENTE Y SOSTENIBLE DEL TRÁFICO

Considerando que la solución ha de ser de inteligencia centralizada no distribuida, todo el software y el hardware se instalará en las dependencias donde se encuentra alojado el CPD del Centro de Control de Tráfico ubicado en la Jefatura de la Policía Local de Almería (Avd. Mediterráneo 255).

El contratista, realizará todos los suministros, instalaciones, configuraciones y tareas requeridas, para proporcionar una solución completa y plenamente operativa. Esto incluye todo aquello que resulte necesario, ya se trate de suministros o servicios, e independientemente de si está recogido o no explícitamente en el presente documento.

Esta solución, hay que entenderla como una solución llave en mano que permita la toma de información mediante imágenes del estado del tráfico y de la movilidad en la ciudad y en

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



consecuencia, deberá incluir al menos, todos los elementos software y hardware necesarios para implantar una solución centralizada integral de gestión de la información que las cámaras generan, con especial atención a la lectura de matrículas y la explotación de esta información, así como a otra información que se pueda obtener de las imágenes recogidas por las cámaras que tienen impacto en la movilidad (tipo de vehículos, densidad de tráfico, velocidad media, etc.).

8.2.1 RED DE CÁMARAS

Consiste en instalar todos los dispositivos hardware y software necesarios, para llevar a cabo el tratamiento de las imágenes proporcionadas por las 114 cámaras actualmente instaladas en la ciudad de Almería, más las 50 cámaras de captura de imágenes para su posterior procesamiento de la lectura de matrícula que se pretenden instalar en la COMPONENTE 2. El sistema proveerá aforos de al menos: peatones, bicicletas, VMP, motocicletas y ciclomotores, coches, furgonetas, camiones, autobuses, etc., así como la detección de diferentes eventos e incidencias en la movilidad de la ciudad.

A continuación, se aporta un plano con los puntos donde se encuentran ubicadas las actuales cámaras de CCTV:

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



Se debe indicar que, en cada punto del plano, puede ir desde un mínimo de 1 cámara a un máximo de 4.

El contratista, deberá realizar las actuaciones necesarias para integrar el sistema de CCTV con el sistema definido en el COMPONENTE 1.

8.2.2 SISTEMA DE GRABACIÓN Y GESTIÓN VMS (VIDEO MANAGEMENT SYSTEM)

Deberá realizar como mínimo, las siguientes funciones básicas de gestión y grabación de vídeo:

- Guardar video de manera continua tanto en formato H264 como H265, 30 días de grabación a 25fps (H264) a una resolución 1080p.
- Exportar videos en formato MP4, H264 y H265.
- Controlar y manejar cámaras PTZ mediante ONVIF.
- Contar con un sistema de gestión de usuarios y permisos.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



- Emitir vídeo en formato RTSP y WebRTC para visualización con un navegador con al menos 40 flujos simultáneos con resolución HD y 25fps como mínimo.
- Disponer de interface web tanto para la emisión en tiempo real como para grabaciones.
- Gestión y configuración de diferentes layouts.
- Deberá ser integrable en el sistema wideowall y ser capaz de gestionarlo directamente desde la interface web.

Dada la criticidad del sistema se requerirá:

- Seguridad en las grabaciones e integridad de los datos manejados por la solución.
- El almacenamiento, se hará de forma que permita que posibles fallos en algún disco o servidor concreto, no afecten ni supongan la pérdida de información relativa a una cámara o un periodo de tiempo concreto, sino que, en el peor de los casos, se puedan perder pequeñas fracciones de vídeo de cada cámara en distintos tiempos.
- De forma complementaria, para aumentar su tolerancia a fallos y garantizar una mayor integridad de los datos, el almacenamiento se implementará sobre una configuración de discos en al menos, RAID 5 o superior.
- Soportará la posibilidad de recuperación automática para asegurar el funcionamiento del sistema ante fallos.
- El sistema, deberá estar preparado para trabajar 24 x 7 x 365, debiendo disponer de los mecanismos redundantes y/o de backup que sean precisos para asegurar el funcionamiento continuo. En este sentido, en caso de fallo total o caída del sistema, la solución deberá permitir la recuperación de la información y configuraciones de sus diferentes elementos y subsistemas (a excepción de las grabaciones de video recibidas de las cámaras y almacenadas en él) permitiendo así restablecer sus funcionalidades, garantizando una alta disponibilidad y la capacidad de recuperación del mismo. En el caso de las grabaciones de video almacenadas en el sistema, sería deseable que se pudieran recuperar al menos un subconjunto reducido de ellas (ej: 15 grabaciones) que, por su importancia, se hubieran podido marcar por los usuarios con permiso, como “recuperables”.
- La información generada por este COMPONENTE que deba de ser georreferenciada se deberá poder presentar visualmente en las pantallas de los puestos de operador, en formatos amigables y accesibles.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





- Los licitadores deberán incluir dentro del precio ofertado, la totalidad de costes de las licencias necesarias para poner en marcha la solución global, así como los costes para el cumplimiento de los requisitos de garantía.

Se deberá implantar un sistema de VMS (Video Management System) que permita la gestión y operación de todas las cámaras especificadas en el apartado 8.2.1. RED DE CÁMARAS.

Los requisitos mínimos que deberá cumplir este sistema son:

- Permitir la gestión centralizada y operación sobre los principales elementos hardware y software. Este sistema deberá poder operarse desde los puestos de operador indicados del Centro de Control de Tráfico.
- Permitir la configuración de distintos perfiles de usuario. El acceso de los usuarios al sistema estará basado en parejas usuario/contraseña; en función del perfil del usuario (por ejemplo, administrador, operador avanzado, operador) se podrá denegar/permitir su acceso a las diferentes funciones que ofrece el sistema y con distintas capacidades (consulta, operación, etc.). Esta gestión de usuarios deberá ser única y centralizada para toda la solución ofertada.
- Procesar simultáneamente flujos de vídeo en tiempo real con anchos de banda variables y configurables, con velocidades de actualización y resolución compatibles con las características de las cámaras implantadas.
- Procesar simultáneamente flujos de vídeo en batch, con velocidades y resolución ajustables para la detección y clasificación de objetos, eventos, incidentes, etc.
- Soportar el estándar ONVIF.
- Permitir ofrecer transmisión multicast de las imágenes en tiempo real y de las grabaciones hacia múltiples destinos.
- Trabajar en arquitectura cliente-servidor y ofreciendo la posibilidad de conexión remota de tantos dispositivos cliente desde navegador web (al menos Internet Explorer, Mozilla Firefox y Google Chrome), como se desee, sin costes de licencia adicionales y ofreciendo un diseño responsive que se adapte tanto a clientes tradicionales como a Smartphone, tablets, etc.
- Disponer de un sistema de búsqueda avanzada que permita al menos localizar la información almacenada, en base a distintos campos clave o combinaciones de ellos como, por ejemplo: fecha y/u hora, cámara, alarmas, eventos o sucesiones de estos, etc.
- Permitir monitorizar de forma centralizada, el estado de los recursos asociados (los servidores, su carga del procesador, memoria, disponibilidad, etc.).

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





- Ofrecer funcionalidades que permitan la representación sobre mapa de las ubicaciones de las cámaras, permitiendo operar con ellas, así como ver sus imágenes o eventos asociados. Se deberá poder trabajar sobre planimetría en formato estándar como el DWF, asimismo deberá poder trabajar con archivos en formato JPEG, PNG o GIF.
- Poder configurar máscaras de privacidad para cada cámara. Esta funcionalidad podrá aportarse desde la solución software ofertada.
- Ser un sistema abierto, diseñado para ser implantado sobre plataformas abiertas, de uso sencillo e intuitivo.

Deberá contar con una solución de almacenamiento y proceso con bases de datos en arquitectura Big Data, capacidades NoSQL y tecnología Blockchain con las siguientes características mínimas:

- Capacidad de análisis y procesamiento de grandes cantidades de datos.
- Ejecución sobre clústeres de hardware y soporte de virtualización software y contenedores.
- Apoyo en el almacenamiento de ficheros distribuidos.
- Gestión de clústeres.

El tratamiento batch de los datos recogidos de la base de datos, soportará la tecnología Blockchain a través de procesos de Extracción-Transformación-Carga (ETL) y Machine Learning, proporcionando integridad, trazabilidad, confiabilidad y seguridad de los datos almacenados.

Se facilitará la interoperabilidad, la escalabilidad y la apertura entre los datos, no dependiendo de dispositivos o servicios, proporcionando una vista semántica con estructura abierta de los datos adquiridos, siendo un protocolo de adquisición normalizado que permite identificar y categorizar los recursos de emergencia.

Deberá disponer de una arquitectura basada en procesos ETL o ELT, con una arquitectura en tres capas cumpliendo con las siguientes características:

- Deberá ser completo, satisfaciendo las necesidades requeridas.
- Entendible, con código correctamente estructurado y comentado para facilitar su posterior soporte.
- Eficiente, utilizando los mínimos recursos posibles, haciendo un uso eficaz de la paralelización y la capacidad de procesamiento distribuido y en memoria.
- Fácil de mantener en el futuro.
- Posibilidad de incluir correcciones y mejoras de forma sencilla.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



Se deberá contar con un módulo de inteligencia, que permita adquirir y explotar los datos capturados por el sistema de visión e inteligencia artificial desplegados y almacenados en las bases de datos.

Dispondrá de acceso a toda la información histórica y en tiempo real, debiendo:

- Identificar, analizar y reaccionar de forma inmediata a patrones de eventos.
- Disponer de latencia mínima en la generación de eventos.
- Disponer de un motor de reglas asociadas a los patrones.

Permitirá la recepción, adaptación, procesado, almacenamiento y publicación de información a gran escala, con la incorporación de herramientas de gestión de grandes volúmenes de datos a través de técnicas ELT o ETL según convenga.

Soportará el tratamiento GIS de los datos, permitiendo entre otras funcionalidades, su georreferenciación y la realización de consultas geográficas.

Contemplará una estrategia de almacenamiento adecuada con una Base de Datos de Conocimiento (BDC), llevando a cabo procesos de agregación, generación de campos calculados, etc., lo que favorecerá al rendimiento de las consultas realizadas sobre ella.

Se permitirá la gestión, edición y ampliación de los modelos de datos definidos para contemplar futuras integraciones o modificaciones.

Se incorporarán soluciones que permitan el tratamiento semántico de los datos, definiendo la información basada en vocabularios y códigos de referencia en JSON Schema para el dominio de Smart City en el estándar abierto NGSI-LD.

Se deberán establecer las políticas de seguridad al acceso de datos.

El sistema, deberá realizar un cómputo de altas prestaciones (High-Performance-Computing HPC) heterogéneo apoyado por GPUs, dotando de capacidades de computación y almacenamiento distribuido para el uso de recursos ocioso de CPU, GPU, RAM o almacenamiento en tareas de entrenamiento de modelos de visión o inteligencia artificiales. Contará con herramientas tecnológicas de entrenamiento y re-entrenamiento de los modelos base de visión artificial empleados.

Las funciones mínimas a cumplir son:

- Gestión de diferentes proyectos de re-entrenamiento de modelos y gestión de los resultados obtenidos, así como la recuperación de parámetros o datasets empleados en cada modelo.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13

- Selección del modelo base open-source (pre-entrenado) sobre el que realizar un re-entrenamiento.
- Los modelos re-entrenados, las imágenes de entrenamiento, validación y test serán almacenadas en un repositorio.
- Etiquetado y clasificado asistido de imágenes.
- Seguimiento del proceso de re-entrenamiento, incluyendo los resultados de evaluación.
- Análisis de las características de los modelos y la extracción de características clave de un objeto detectado, clasificado o segmentado.
- Permitir la visualización de los resultados de detección, clasificación o dimensionamiento para una o varias imágenes.

8.2.3 SISTEMA DE BUSINESS INTELLIGENTE (BI)

Se deberá incluir una solución BI en interface web, que explote la información almacenada para su análisis, elaboración de cuadros de mando y analítica predictiva con las siguientes funcionalidades mínimas:

- Establecer comparaciones y toma de decisiones.
- Navegación por estructuras multidimensionales.
- Realizar análisis complejos y comparativos de datos, detectando tendencias, riesgos y oportunidades.
- Disponer de un repositorio para almacenar, de forma organizada, todos los objetos y plantillas de los elementos que se definan.
- Permitirá, además, explotar la información procedente de una gran variedad de fuentes de datos de naturaleza muy diversa, como bases de datos relaciones y no relacionales, ficheros de formatos variados (Excel, Word, Access, CSV...), XML, cubos OLAP (de tipo MOLAP, ROLAP, HOLAP, etc.) servicios web, Google Analytics, ficheros planos, etc. sobre el Datawarehouse consolidado (base de datos analítica).

Los cuadros de mando se podrán diseñar en modo integral y personalizados, pudiendo analizar y representar indicadores desde distintas ópticas (temporales, organizativas, temáticas, etc.). Dichos indicadores se podrán reagrupar y sintetizar para representarlos de manera práctica y clara para los usuarios.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



La interface web deberá ser responsive y estará especialmente dedicada a las funcionalidades relativas a la creación y consulta de cuadros de mando, generación y visualización de informes e incorporación de fuentes para la explotación de la información.

Los informes deberán cumplir lo siguiente:

- Ser dinámicos, con filtros u otras opciones de selección para el análisis de los indicadores representados en ellos.
- Incorporar gran cantidad de elementos, objetos y combinaciones entre ellos.
- Agregar ítems calculados en tiempo real sin requerir desarrollo adicional para ello.
- Serán editados en función del perfil del usuario.
- Al actualizar un cambio en un objeto, se verá modificado también en los informes.
- Presentar la información actualizada con la periodicidad establecida en los procesos correspondientes.
- Previsualizar y exportar los informes a una gran variedad de formatos de ficheros de salida, entre ellos, sin ser una lista exhaustiva: HTML, PDF, CSV, XLS, etc.

Se podrán enviar alertas o avisos con reglas predefinidas, distribuidos vía correo electrónico, a los usuarios configurados para dar respuesta a eventos.

Se permitirá la consulta de datos históricos, pudiendo realizar comparaciones con valores de datos actuales.

La solución BI, permitirá definir para cada indicador y panel de indicadores, un sistema de semáforos (o similar) y/o gráficos, que posibilitarán la interpretación visual e intuitiva de los datos, representando el grado de cumplimiento de la medida y su desviación con respecto a los valores esperados.

8.2.4 SISTEMA DE RECONOCIMIENTO DE MATRÍCULAS

La solución ALPR tendrá una arquitectura centralizada y usará la imagen recibida de las cámaras distribuidas en las vías públicas para proceder al reconocimiento de las matrículas de los vehículos por parte del módulo ALPR del Sistema Centralizado de Gestión Inteligente de este COMPONENTE.

El contratista, deberá implantar un sistema de reconocimiento de matrículas que reciba los datos y videos procedentes de las cámaras destinadas al reconocimiento de matrículas y realice el análisis

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



de estos en tiempo real, efectuando el reconocimiento efectivo de las matrículas capturadas por las cámaras.

El módulo ALPR, debe ser parte integral de la solución de analítica de video, no admitiéndose soluciones basadas en diferentes paquetes SW de diferentes tecnologías y/o fabricantes.

Los requisitos mínimos que deberá cumplir este sistema son:

- Permitir análisis de vídeo en tiempo real o en batch para la obtención de la placa de matrícula.
- Toda la lógica para la detección e identificación de las matrículas deberá residir sobre el módulo software de reconocimiento de matrículas del sistema centralizado de gestión inteligente y sostenible del tráfico y ser funcionalmente independiente con respecto al fabricante de las cámaras.
- Además del número de matrícula, el sistema deberá recoger la información básica que permita la localización tanto temporal como física de la matrícula leída, al menos: hora, día, mes, año, ubicación, cámara en la que se ha detectado, carril de circulación, velocidad de circulación, sentido de circulación, etc.
- Toda la información recogida de cada matrícula reconocida por el sistema deberá grabarse en la solución.
- El sistema implantado, deberá integrarse con las bases de datos de la Dirección General de Tráfico, o si lo anterior no resultase finalmente factible, con bases de datos de Impuestos sobre Vehículos de Tracción Mecánica (IVTM) del Ayuntamiento de Almería, de forma que, por cada matrícula identificada, se recojan entre otros, los datos técnicos del vehículo y su código postal de matriculación, en caso de que no se tuviesen ya. Algunos de estos datos, se pondrán de forma anonimizada a disposición, con objeto de llevar a cabo parte de los análisis avanzados, por ejemplo, para determinar, analizar y calcular las matrices de origen y destino, tanto de los vehículos matriculados en la ciudad como de los vehículos no matriculados en la ciudad y la descomposición de los aforos por tipo de vehículo, motorización (gasolina, diésel, eléctrico, etc.), uso (particular, comercial, etc.), año de matriculación, etc.

El software, podrá obtener los siguientes datos de cada vehículo en circulación a su paso por los puntos de detección:

- Tag temporal (fecha y hora).

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



- Coordinadas del punto de control.
- Imagen del vehículo.
- Datos de captura de matrícula.

Además, superponiendo los datos de captura entre dos puntos de monitorización distintos, se permitirá obtener los siguientes datos:

- Velocidad media de cada vehículo detectado en ambos puntos de control.
- Velocidad media del tramo, estableciendo niveles de servicio asociados a dicho tramo.
- Tiempo medio de recorrido del tramo, permitiendo alimentar a la COMPONENTE 2.
- Indicadores de emisiones ambientales de cada uno de los trayectos basados en un estándar internacional.

Los datos relativos al módulo de procesamiento ALPR, serán almacenados en una base de datos para su posterior análisis y reporte, pudiendo ser filtrados para generar informes de necesidades puntuales.

DATOS DE CARÁCTER PERSONAL

Se deberá contar con todas las medidas necesarias para el cumplimiento de la Ley de Protección de Datos, para ello, todos los datos de carácter personal deberán ser correctamente almacenados, debiendo estar obligatoriamente encriptados y anonimizados.

Aquellos datos generados por los sistemas que obligue la Ley y los que, a mayores, el Ayuntamiento determine, deberán estar siempre anonimizados antes de ser compartidos con otros sistemas. Muy especialmente, aquellos datos que permitiesen la identificación de vehículos o ciudadanos concretos.

El sistema de gestión de video deberá disponer de la posibilidad de enmascaramiento de las matrículas y las características físicas tanto de vehículos como de personas, debiendo ser capaz de ejecutar dicha acción de forma automática durante la visualización del video en tiempo real.

El licitador, deberá entregar en fase de oferta un análisis detallado de cumplimiento propuesto de la Ley de Protección de Datos de España.

8.2.5 SISTEMA DE ANÁLISIS INTELIGENTE DE IMÁGENES

El contratista, deberá implantar un sistema que contará con funciones de analítica avanzada para la detección, procesamiento, categorización y análisis, debiendo cumplir como mínimo con los siguientes requisitos:

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



- Disponer de algoritmos de búsqueda avanzada (incluyendo búsqueda forense) sobre las grabaciones almacenadas.
- Disponer de capacidades de detección de movimiento y permitir hacer búsquedas en el archivo de video de movimientos en una determinada área de la imagen.
- Permitir detectar, diferenciar, clasificar y contar el tipo de objeto visualizado. Dicha detección y clasificación, alcanzará, sin ser una lista exhaustiva, las siguientes categorías: Motocicletas y ciclomotores, turismos, furgonetas, autobuses (urbanos, interurbanos, etc.), camiones, bicicletas, VMP, objetos, personas, mobiliario urbano, etc. Se podrán crear nuevas clasificaciones en función de las necesidades, sin que, para ello, se requieran nuevos desarrollos.
- Permitir mostrar de forma inteligible las trayectorias seguidas por los objetos detectados.
- Lectura de matrículas de vehículos basada en el módulo software de reconocimiento de matrículas del sistema centralizado de gestión inteligente y sostenible del tráfico, siempre que, por la ubicación de la propia cámara, sea posible.
- Permitir la caracterización de vehículos: Marca, modelo, color, etc.
- Incluir la detección de placas de vehículos de gran longitud y mercancías peligrosas.
- Posibilitar la detección de logotipos comerciales de vehículos de distribución y logística.
- Realizar el tracking de vehículos a su paso por diferentes cámaras.
- Permitir el reconocimiento de:
 - Vehículo parado.
 - Vehículo en sentido contrario.
 - Velocidades de vehículos.
 - Embotellamientos y colas.
 - Maniobras indebidas.
 - Distintivo ambiental.
- Incluir la detección de aforos direccionales.
- Permitir el envío de alertas o avisos a usuarios u otros módulos integrados en la solución, con reglas predefinidas en función de los eventos que se determinen asociados a cada dispositivo.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



- Disponer de una interface específica e integrada para la visualización y gestión de los dispositivos asociados, a la que se accederá activando la capa correspondiente y desde el propio icono de cada elemento, obteniendo la información específica de ese dispositivo.

Además, dicha tecnología deberá ser capaz de detectar peatones de manera totalmente anonimizada y en cumplimiento de la normativa legal vigente, debiendo disponer de los siguientes requisitos mínimos:

- Detección y conteo de personas.
- Detección de grandes masas de personas.
- Detección y medición de colas.
- Tracking anonimizado de personas.
- Detección de aglomeraciones de personas que interrumpan el tráfico de vehículos.
- Detección de infracciones como cruces por zonas no habilitadas o cruce de líneas.

Otras funciones analíticas que deberá cumplir serán:

- Detección de animales.
- Detección de objetos caídos en calzada.
- Detección de masas de agua (charcos).
- Detección y clasificación de mobiliario, estado del mismo y posible desaparición o caída en calzada.

Se podrán ejecutar las siguientes operaciones:

- Mostrar en la interface de usuario los datos de medición y alarmas de los dispositivos en tiempo real.
- Almacenar datos históricos de las mediciones y alarmas de dispositivos.
- Recuperar alarmas del dispositivo.
- Generar informes a partir de datos históricos, mediciones y alarmas de los dispositivos.
- Crear, editar y borrar las cámaras relativas al módulo centralizado de ALPR y su configuración.
- Incorporar la petición manual de datos de tráfico y alertas.
- Proporcionar datos a logger.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



- Detectar vehículos buscados que circulan por los puntos de control, suministrando alertas e información, acerca de rutas seguidas por vehículos incluidos en listas negras.

El sistema, deberá generar eventos asociados a los algoritmos indicados anteriormente, así como será capaz de guardar fotos y vídeos de un minuto anterior y un minuto posterior al momento en que se produzca cada incidencia.

8.2.6 PLATAFORMA HARDWARE

Para soportar la solución propuesta de analítica avanzada por visión artificial y con el objetivo de cubrir futuras ampliaciones, el sistema se dimensiona para poder soportar como mínimo, 200 cámaras de CCTV.

La solución estará basada en 4 nodos más 1 de aprendizaje, debiendo el licitador definir la solución arquitectónica más adecuada para conseguir el mayor rendimiento del sistema. Las características mínimas de cada nodo serán las siguientes:

- 1 x Servidor Dual Xeon Scalable HPC 4xGPU.
- Dual Socket P (LGA 3647) support 2nd Gen Intel® Xeon® Scalable processors (Cascade Lake/Skylake).
- 4 PCI-E 3.0 x16 (double-width) slots.
- 2 PCI-E 3.0 x16 (single-width) slots.
- 1 PCI-E 3.0 x4 (in x8) slot.
- 8 Hot-swap 3.5" drive bays.
- 2 x Intel® Xeon® Silver 4216 2,10GHz 22MB Cache 16 Cores.
- 128 GB RAM DDR4 2933MHz ECC, con DIMMs 3DS ECC DDR4-2933MHz+ RDIMM/LRDIMM, soportando Intel® Optane™ DCPMM.
- 2 x SSD 980 GB -raid 1.
- 8 x HD 10 TB SATA 6b/s. Raid 5.
- 3 x RJ-45 ports (Dual Port Intel I350-AM2 Gigabit LAN + ASMB9-iKVM).
- 4 x NVIDIA® RTX™ A6000 48GB GDDR6 ECC. 300W 10752 CUDA Cores.
- 1 VGA, 2 COM, 5 USB 3.0.
- 4 Heavy duty fans (4 exhaust fans, 2 active heatsink - optimal fan speed control).

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





- 2200W Redundant Power Supplies Titanium Level (96%).
- GPU Kit para soporte GPU (MCP-320-74702-0N-KIT).

La propuesta deberá incluir un servidor extra, que será utilizado para procesos de aprendizaje relacionadas con las actividades propias de la Inteligencia Artificial.

8.2.7 TAREAS A REALIZAR

Este COMPONENTE se considera como una actuación llave en mano. El contratista, deberá realizar todos los trabajos y tareas necesarios para proporcionar e implantar una solución operativa conforme con la descripción dada en este Pliego.

Para ello, el contratista deberá tener en cuenta los requisitos generales y las actuaciones genéricas descritos en el apartado 8.1 REQUISITOS GENERALES.

Sin perjuicio de lo indicado en los requisitos previos, el contratista será el responsable de dar cumplimiento a las siguientes tareas:

- Análisis de la situación actual de aquella infraestructura implantada en el Ayuntamiento que guarde alguna relación con el sistema SMART MOBILITY que se desea construir con este proyecto. A partir de la infraestructura existente, se realizará una propuesta, que deberá ser aprobada por el ayuntamiento, de uso y/o integración con la infraestructura a establecer en este proyecto.
- Efectuar un análisis previo sobre los diseños de la interfaz de la solución en relación con su repercusión en el visionado sobre el panel de videowall y los puestos de operadores. En este sentido, la presentación de la información (en tiempo real, georreferenciada, etc.) se diseñará tratando de buscar la mayor usabilidad, facilidad de interpretación y legibilidad posibles.
- Plan de actuación e implantación, minimizando el impacto al ciudadano y los servicios. Incluirá el plan de despliegue de los elementos hardware y software, dependencias con otros COMPONENTES, etc.
- Todos los trabajos por parte del contratista necesarios para efectuar un análisis funcional y diseño técnico, completo y exhaustivo y acometer con éxito la implantación de la solución. Entre otras labores, el contratista habrá de efectuar las siguientes tareas:
 - Toma de requisitos, análisis funcional y diseño técnico.
 - Desarrollo y/o parametrización de la solución.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





- Planificación, definición y ejecución de pruebas (funcionales, técnicas, de seguridad, de rendimiento), en cada despliegue y entorno.
- Suministro, instalación, configuración y/o parametrización inicial de los elementos del equipamiento y su puesta en marcha.
- Inventariado de todos los elementos de equipamiento suministrados y/o instalados.

8.3 COMPONENTE 2. HERRAMIENTAS DE PLANIFICACIÓN BASADAS EN MATRICES ORIGEN DESTINO Y TIEMPOS DE RECORRIDO

Esta actuación, hay que entenderla como una solución llave en mano que permita la toma de información mediante la captación de matrículas y la información de sensores de la ciudad y en consecuencia deberá incluir, al menos, todos los elementos software y hardware necesarios para implantar una solución integral de herramientas de planificación basadas en matrices origen destino y tiempos de recorrido.

El contratista, realizará todos los suministros, instalaciones, configuraciones y tareas requeridos para proporcionar una solución completa y plenamente operativa para lo requerido en el presente apartado. Esto incluye todo aquello que resulte necesario, ya se trate de suministros o servicios e independientemente de si está recogido o no explícitamente en el presente documento.

Para poder disponer de herramientas de planificación basadas en matrices origen destino y tiempos de recorrido, el contratista deberá suministrar e instalar:

Sensores de captación de direcciones MAC, dispositivos Bluetooth, Wi-Fi y Bluetooth Low Energy.

Estos sensores, se encargarán de registrar el movimiento de los vehículos que lleven cualquier dispositivo embarcado que se puede registrar mediante la dirección MAC. Se enviará dicha información anonimizada a la COMPONENTE 6, para el análisis en tiempo real y de datos históricos.

Se instalarán un total de 40 sensores Bluetooth, Wifi y Bluetooth Low Energy.

Cámaras asociadas al módulo software de reconocimiento de matrículas del sistema centralizado de gestión inteligente y sostenible del tráfico

Se encargarán de la captación y transmisión de imágenes para su posterior procesamiento centralizado por la COMPONENTE 1, que obtendrá las placas de matrículas, se enviará dicha información anonimizada a la COMPONENTE 6, para el análisis en tiempo real y de datos históricos. Esta información será tratada en la plataforma software creada exprofeso para este proyecto.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



Incluye el estudio de las ubicaciones, el suministro y la instalación de 50 cámaras. La instalación comprende la parte de obra civil necesaria, cimentación y canalización hasta la acometida más próxima y hasta el cable de fibra más cercano, de lo contrario, las comunicaciones se deberán resolver de manera inalámbrica.

8.3.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS CÁMARAS PARA LECTURA DE MATRÍCULAS

Esta actuación, consiste en la puesta en marcha de una solución de Video para la gestión y control del Tráfico, con objeto de obtener datos de matrículas y poder completar las matrices Origen-Destino y tiempos de recorrido. Con esta solución, se conseguirá, además, optimizar la gestión de la movilidad como factor decisivo para el bienestar de los habitantes y para la calidad del medioambiente, añadiendo dichos visionados a la COMPONENTE 1 y la COMPONENTE 6 del presente Pliego.

La solución global que se implante para este COMPONENTE deberá ser capaz de integrarse con los COMPONENTES 1 y 6, de modo que, entre los COMPONENTES, se transfieran toda la información necesaria para poder implantar sus correspondientes funcionalidades adecuadamente. La solución deberá, en cualquier caso, independizar los datos gestionados por el COMPONENTE 1 y COMPONENTE 6 de los que se necesiten en este COMPONENTE, de modo que se asegure y preserve la confidencialidad y cumplimiento de la normativa en adquisición, procesado y guardado de las imágenes y del resto de datos que se gestionaran.

El módulo de captura de imágenes transmitirá los datos generados al de sistemas de este COMPONENTE y del COMPONENTE 1 para su posterior procesamiento y reconocimiento de matrículas, visualización y gestión de la información, configurando adecuadamente cada cámara para poder ser gestionada desde el sistema VMS a implantar descrito en el COMPONENTE 1.

El objetivo del Sistema de cámaras para reconocimiento de matrículas consiste en disponer de un sistema que reciba las imágenes y datos de las cámaras asociadas y poder alimentar el módulo de procesamiento de matrices origen destino y tiempos de recorrido.

Además, los datos indicados y el video procedentes de las cámaras destinadas al reconocimiento de matrículas, se usará para alimentar al COMPONENTE 1, realizando el análisis de los mismos en tiempo real para reconocer con fiabilidad los números de matrícula de los vehículos captados con las cámaras asociadas a este módulo.

El sistema de reconocimiento de matrículas compartirá los datos recogidos y/o generados con el COMPONENTE 1 para que este procese las imágenes, obteniendo la información necesaria como, entre otros: la matrícula, el punto de visión, la fecha y hora, carril, velocidad estimada, etc, de modo que resulte posible realizar búsquedas y visualizar grabaciones de vehículos identificados.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



Independientemente de su almacenamiento seguro, la solución ofertada deberá disponer de funcionalidades que permitan la anonimización de los datos de matrículas. Asimismo, deberá ofrecer la funcionalidad inversa, es decir, permitir la identificación de una matrícula a partir de algún dato clave de entre los remitidos anonimizados a un tercero o a otro módulo de la solución.

Los requisitos mínimos que deberá cumplir este sistema son:

- Permitir enviar imágenes y datos al módulo de análisis inteligente de imágenes en tiempo real para la obtención de la placa de matrícula (COMONENTE 1).
- Toda la lógica para la detección e identificación de las matrículas deberá residir sobre el módulo software del sistema de reconocimiento de matrículas y ser funcionalmente independiente con respecto al fabricante de las cámaras.
- Deberá hacer posible la detección de matrículas multicarril, con cobertura mínima de 2 carriles (al menos 7 metros de anchura) desde una sola unidad de captura.
- Deberá reconocer, al menos, las matrículas estándar españolas, así como las de los países pertenecientes al espacio Schengen. Se incluirán matrículas de una única línea de símbolos, matrículas altas de dos niveles, matrículas de tractores y remolques de camiones articulados, así como matrículas de vehículos de mercancías peligrosas (ADR), según la normativa española vigente en el momento de la ejecución del proyecto.
- Además del número de matrícula, el sistema deberá procesar la información básica que permita la localización tanto temporal como física de la matrícula leída, al menos: hora, día, mes, año, ubicación, cámara en la que se ha detectado, carril de circulación, velocidad de circulación, sentido de circulación, etc.
- El sistema, deberá permitir tolerancia a los diferentes estados de conservación de las placas de matrícula, siendo capaz de identificar matrículas con un deterioro leve o moderado.
- Deberá permitir la detección automática de matrículas sin requerir señales externas procedentes de espiras u otros dispositivos, garantizando la detección y la presencia de vehículos en la zona de control con la fiabilidad requerida, especificada en los requisitos de este COMPONENTE.
- Tendrá un correcto funcionamiento las 24 horas al día, teniendo la capacidad de reconocer las matrículas en condiciones de difícil visibilidad.
- Deberá permitir el reconocimiento y posterior procesamiento de matrículas de vehículos que estén circulando con velocidades de hasta, al menos, 200 km/h.

Página 47

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13

Documento firmado electrónicamente - Ayuntamiento de Almería

Plaza de la Constitución, S/N - 04003 Almería, España - Tel.: +34 950 21 00 00

Página: 47 / 157



- El módulo de captación de imágenes para lectura de matrículas deberá utilizar imágenes a color, por lo que las cámaras asociadas a este componente deberán poder ser configuradas de forma centralizada y remota para generar el stream de video a color, al menos durante horarios diurnos, con iluminación ambiente superior a los 50 lux.
- Deberá ser capaz de identificar a los vehículos en ambos sentidos de circulación.
- Permitirá la localización y exportación de secuencias de imágenes y/o videos a partir de ciertos campos: número de matrícula, periodo temporal, punto de visión y aquellos que se determinen en durante el proyecto.
- El sistema implantado, deberá integrarse con las bases de datos de la Dirección General de Tráfico o si lo anterior no resultase finalmente factible, con bases de datos de Impuestos sobre Vehículos de Tracción Mecánica (IVTM) del Ayuntamiento de Almería, de forma que por cada matrícula identificada se recojan, entre otros, los datos técnicos del vehículo y su código postal de matriculación, en caso de que no se tuviesen ya. Algunos de estos datos se pondrán, de forma anonimizada, a disposición de los COMPONENTES 1 y 6, con objeto de llevar a cabo los análisis avanzados solicitados, para determinar, analizar y calcular las matrices de origen y destino, tanto de los vehículos matriculados en la ciudad como de los vehículos no matriculados en la ciudad, y la descomposición de los aforos por tipo de vehículo, motorización (gasolina, diésel, eléctrico, etc.), uso (particular, comercial, etc.), año de matriculación, etc.
- La tasa de fiabilidad de reconocimiento de matrículas de la solución final implantada deberá ser de, al menos, un 95% en ambos sentidos de circulación, salvo degradación no persistente atribuible a determinadas condiciones externas (circunstancias ambientales muy extremas, interferencias no controlables, etc.) que justificase operar con una fiabilidad inferior durante el periodo de tiempo en que se produzca.

8.3.2 INSTALACIÓN DE CÁMARAS PARA LECTURA DE MATRÍCULAS

Todas las cámaras, deberán quedar conectadas constituyendo una malla y comunicadas con los diferentes sistemas con los que cuenta la solución global. La conexión se realizará mediante la red de fibra existente a excepción de aquellas cámaras emplazadas en los puntos de visión alejados de la misma, cuya conexión se deberá realizar mediante una solución de conectividad inalámbrica, hasta el punto más próximo de acceso a la red de fibra.

En la instalación de los diferentes elementos en calle, se deberán utilizar materiales para exteriores, que soporten ciclos de funcionamiento ininterrumpidos y condiciones climáticas adversas.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



El contratista, realizará la instalación y puesta en marcha de las 50 cámaras asociadas al módulo de lectura de matrículas del COMPONENTE 1 en las ubicaciones que figuran en el Proyecto Constructivo o en las determinadas tras los correspondientes replanteos.

Los requisitos mínimos que se deberán cumplir son:

- Realizar todos los suministros, instalaciones, configuraciones y tareas requeridos para proporcionar la red de cámaras indicada en este apartado plenamente operativa. Esto incluye todo aquello que resulte necesario, ya se trate de suministros o servicios, e independientemente de si está recogido o no explícitamente en el presente documento.
- En el caso de que la instalación de la solución ofertada requiriese la realización de obras, las mismas se considerarán incluidas dentro del alcance.
- Suministrar e instalar todos los elementos necesarios para el correcto despliegue de la infraestructura de cámaras, tales como armarios, báculos, soportes, sujeciones, etc. Todos estos elementos tendrán las características necesarias para su instalación y operación en exteriores.
- Suministrar e instalar todo el cableado eléctrico y resto de materiales necesarios, para dotar de alimentación eléctrica a todos los elementos desplegados. Esto incluye la alimentación de los armarios, cámaras, etc. En el caso de que la distancia entre un elemento a instalar (cámara, antena) y su armario más cercano sea excesiva, dicho elemento podrá tomar su alimentación de cualquier otro punto cercano indicado por el Ayuntamiento. La alimentación eléctrica de todos los elementos que la requieran en este COMPONENTE se realizará mediante cable blindado o solución equivalente que permita protección contra roedores y dando cumplimiento al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002, publicado en el BOE número 224 de 18 de septiembre de 2002) y a las normas e instrucciones que lo desarrollan.
- Montar por cada cámara, una caja de conexiones para exteriores inoxidable y estanca, con grado de protección mínima IP4X e IK10, con un compartimento para alojamiento de cables para evitar su exposición a los elementos ambientales y al vandalismo, o en su defecto, alguna solución equivalente previa autorización del Ayuntamiento.
- Efectuar el suministro e instalación de tantos armarios como sean necesarios para albergar la electrónica necesaria para los sistemas. Cada armario vendrá equipado con su cuadro eléctrico correspondiente. Se incluirán todos los componentes, soportes y fijaciones que resulten necesarios. Los armarios de la instalación serán de dimensiones acotadas en

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



proporción a su contenido y de metal galvanizado. En caso de que por tiempo de ejecución y tras el análisis detallado de la solución, se pudieran utilizar los armarios existentes por disponer del espacio suficiente para la instalación de los nuevos sistemas, el contratista realizará el informe técnico justificativo y previa aceptación del responsable del contrato, se podrá hacer uso de los armarios existentes.

- Cada uno de estos nuevos armarios metálicos para exteriores, deberá estar equipado, al menos, con los siguientes elementos y cumplir los siguientes requisitos como mínimo:
 - Sistema de ventilación forzada, con termostato y ventiladores metálicos.
 - Elementos de protección necesarios, dimensionados de conformidad con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión en vigor. En particular se deberá hacer uso de interruptores diferenciales y/o magnetotérmicos de reconexión automática.
 - Switch Ethernet Gigabit 10/100/1.000 Mbps gestionable remotamente mediante interfaz web. El switch dispondrá del número de puertos que permita la conexión de todos los elementos requeridos en ese punto, aunque siempre con un número mínimo de 8 puertos, de los cuales al menos 4 deben ser PoE o PoE+.
 - El switch, integrará los conversores de fibra y elementos auxiliares necesarios para su conectividad con el anillo de fibra.
- Suministrar e instalar la fibra óptica y elementos auxiliares necesarios para la conexión de las cámaras con la malla actual existente. La fibra óptica a emplear tendrá las características necesarias para que el rendimiento y fiabilidad de malla resultante, tras su ampliación, sea equivalente o superior a la de la malla actual y con al menos 24 fibras por cable. Las cámaras deberán quedar operando en circuito cerrado y estarán comunicadas con los diferentes sistemas existentes y/o desplegados para dar cumplimiento a lo exigido en el presente documento.
- Efectuar el suministro e instalación de una solución de conectividad inalámbrica, capaz de asegurar un ancho de banda que garantice disponer de los Mbps simétricos suficientes como para transmitir toda la información de las cámaras a interconectar en aquellos puntos de visión donde, por su ubicación, no se llegue de forma directa a la malla de fibra óptica municipal, de modo que garantice la emisión y recepción de información de las cámaras situadas en los mismos desde su ubicación hasta la malla de fibra.
- La solución de conectividad inalámbrica ofertada deberá garantizar:

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





- La alta disponibilidad de la red en caso de caída de cualquier nodo o disponer de mecanismos para preservar la coherencia de los datos recibidos en caso de fallo o de funcionamiento degradado de la solución, con el fin de minimizar posibles efectos derivados de una pérdida de comunicación y consecuente indisponibilidad de la solución.
- Protección y seguridad de las comunicaciones mediante la implementación de protocolos de cifrado para la transmisión segura de datos, que garanticen la confidencialidad e integridad
- Suministrar e instalar todos los elementos de conexionado y cables adicionales que sean necesarios con las características adecuadas (velocidad de transmisión, apantallamiento, etc.) para garantizar los mínimos especificados y en número suficiente, para cumplir con los requisitos de este Pliego, que garanticen el conexionado e integración de los elementos de este componente.

8.3.3 DESCRIPCIÓN DE SISTEMA DE CAPTACIÓN DE DATOS BLUETOOTH Y WIFI

Los elementos hardware de la solución de gestión de la movilidad, se compondrán, además de las cámaras asociadas al módulo de lectura de matrículas, de sensores que se encargarán de registrar el movimiento de los dispositivos que se puedan registrar mediante la dirección MAC. Se tiene que enviar dicha información anonimizada al módulo central (COMPONENTE 6), para el análisis en tiempo real y de datos históricos. Los envíos de información hacia el sistema central se realizarán según la frecuencia y granularidad de detección requerida.

La solución, deberá reportar con un alto grado de fiabilidad, la detección de vehículos que lleven dispositivos móviles, navegadores, manos libres incorporados u otros equipos que se puedan detectar mediante la captación de la dirección MAC. En las zonas de especial interés o afluencia de vehículos, se desplegarán los elementos de la solución de sensores de movilidad que sean necesarios para garantizar la fiabilidad.

A efectos de detección de dispositivos, se considerarán aquellos dispositivos que dispongan de posibilidad de conectividad wifi, bluetooth o bluetooth Low Energy, debiendo tener las siguientes características mínimas:

- Dispondrá de módem interno para la transmisión de datos y la gestión en remoto. Se podrán gestionar en remoto como mínimo: actualizaciones de software, gestión de operación, puesta del sensor en modo ahorro consumo, etc.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





- Para asegurar la fiabilidad de los envíos de datos, la solución deberá contar con dos tarjetas SIM LTE; un proveedor primario y un proveedor secundario en caso de fallo del primero. En caso de fallos, el sensor deberá ser capaz de gestionar de manera autónoma y automática, el cambio entre redes (primaria y secundaria), sin pérdida de información ni detecciones. Tras lo anterior, el sensor deberá ir comprobando en intervalos prefijados si ha vuelto la red primaria. El consumo no deberá superar los 2GB mensuales. En caso de aparición de problemas de comunicación, la solución deberá estar preparada para grabar automáticamente los datos en una tarjeta tipo SD, para su envío posterior una vez se reestablezca la conexión con el software.
- Sincronizará el tiempo de manera autónoma usando GPS y NTP. El módulo GPS debe ponerse en modo ahorro, una vez sincronizada la hora, para así minimizar el consumo del sensor.
- Incorporará una batería RTC para no perder la hora durante un reinicio del sistema.
- Contará con un LED multicolor que deberá indicar el estado del sensor; indicando como mínimo la sincronización con el servidor NTP, el inicio de la detección y cuando esté enviando datos al servidor.
- Los sensores, deberán estar fabricados para exteriores, ser robustos e insensibles a los cambios de temperatura, de humedad, así como a perturbaciones mecánicas y eléctricas. Deberá tener un sistema de protección IP66 o equivalente, y un rango de temperatura desde -35 hasta +80 grados de operación.
- Consumirá un máximo de 4W incluyendo el módem 4G/LTE.
- Deberá ser completamente autónomo; podrá usar una batería (con un mínimo de 72 horas de funcionamiento) y el uso de paneles fotovoltaicos. El sistema de paneles fotovoltaicos tendrá un tamaño máximo de 520mm x 680mm x 30mm.
- El sensor deberá estar integrado en el interior de un armario cerrado, con unas dimensiones máximas de 400mm x 300mm x 170mm. Todas las antenas deberán quedar instaladas en el interior del armario.
- Deberán ser compatibles con TCP socket, SSH y FTP.
- Los sensores, deberán tener un sistema cortafuegos para prohibir la conexión desde periféricos no permitidos.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13

- Los sensores, deberán ser accesibles vía túnel remoto encriptado incluso con tarjetas SIM con direcciones IP privadas. El acceso en remoto se deberá poder gestionar a través de un sistema de mensajes para los sensores, tipo MQTT o de prestaciones similares o superiores.

La solución implantada, deberá ser capaz de generar alarmas por mal funcionamiento de los sensores instalados (pérdida de conexión, valores anómalos como altas temperaturas y niveles bajos de batería, etc.).

Los datos generados por los dispositivos, deberán ser anónimos y no contener ningún tipo de información personal de los propietarios y/o usuarios asociados a los dispositivos detectados y deberán contar con una encriptación irreversible, según GDPR (EU) 2016/679).

Se deberá usar como mínimo una clave SALT, que recogerá del servidor central, un HASH tipo SHA224 o SHA256 y finalmente eliminar hasta 16 caracteres del resultado. El proceso de encriptación deberá ejecutarse en el propio origen de la detección y el envío del resultado se realizará ya encriptado.

Los sensores, deberán enviar al software los datos de los dispositivos detectados y tendrán un tiempo máximo para el envío de la información de 30 segundos.

Las ubicaciones de todos los sensores podrán ser visualizadas en un mapa, permitiendo mostrarse información de los mismos.

Los sensores de captación de dispositivos MAC, deben ser de una tecnología ya probada.

8.3.4 INSTALACIÓN DE SISTEMA DE CAPTACIÓN DE DATOS BLUETOOTH Y WIFI

El contratista, deberá realizar el análisis y diseño de la solución estudiando las ubicaciones, proponiendo modificaciones de los puntos de instalación en los casos donde la ubicación escogida no se considere óptima por parte de los Servicios Municipales.

El contratista, deberá realizar una propuesta específica del COMPONENTE, contemplando la instalación inicial de todos los dispositivos y las integraciones a realizar en la que deberán especificarse las interacciones y mecanismos de integración entre los diferentes elementos y COMPONENTES.

Las distancias entre sensores, deberá ser como mínimo de 500 metros con un máximo 2km.

El sistema constructivo del conjunto, armario y panel fotovoltaico deberá facilitar las tareas de montaje, instalación y desmontaje. Se deberá permitir la fácil orientación del panel, para optimizar la eficiencia de la solución energética. Considerando que el conjunto se instalará sobre poste (farola,

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



semáforo, etc.), la masa total del conjunto no deberá superar los 20 kg. para facilitar las tareas de instalación y mantenimiento.

8.3.5 TAREAS A REALIZAR

Este COMPONENTE se considera como una actuación llave en mano. El contratista deberá realizar todos los trabajos y tareas necesarios, para proporcionar e implantar una solución operativa conforme con la descripción dada en este Pliego.

Sin perjuicio de lo indicado en los requisitos previos, el contratista será el responsable de dar cumplimiento a las siguientes tareas:

- Prueba de fiabilidad de la lectura y reconocimiento de matrículas.
- Prueba de los sensores de captación Bluetooth, Wifi y Bluetooth Low Energy.
- Análisis de la situación actual, de aquella infraestructura implantada en el Ayuntamiento que guarde alguna relación con los trabajos requeridos para la implantación del COMPONENTE.
- Visitas de replanteo y análisis de cobertura que sean necesarias, para la correcta instalación de los distintos elementos.
- Efectuar un análisis previo, sobre los diseños de la interfaz de la solución en relación con su repercusión en el visionado sobre el panel de videowall y los puestos de operador. En este sentido, la presentación de la información (en tiempo real, georreferenciada, etc.) se diseñará tratando de buscar la mayor usabilidad, facilidad de interpretación y legibilidad posibles.
- Desarrollar un plan de actuación e implantación, minimizando el impacto al ciudadano y a los servicios. Incluirá el plan de despliegue de los elementos hardware y software, dependencias con otros elementos y COMPONENTES, etc.
- Todos los trabajos necesarios para efectuar un análisis funcional y diseño técnico completo y exhaustivo y acometer con éxito la implantación de la solución. Entre otras labores, el contratista habrá de efectuar las siguientes tareas:
 - Toma de requisitos, análisis funcional y diseño técnico.
 - Desarrollo y/o parametrización de la solución.
 - Planificación, definición y ejecución de pruebas (funcionales, técnicas, de seguridad, de rendimiento), en cada despliegue y entorno.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



- Suministro, instalación, configuración y/o parametrización de los elementos del equipamiento y su puesta en marcha.
- Inventario de todos los elementos de equipamiento suministrados y/o instalados.
- Labores de implantación y configuración de cada versión (parcial y/o final) de la solución, por cada despliegue y entorno.
- Realización de las integraciones con los sistemas indicados en el presente apartado, tomando las medidas necesarias para que las mismas, no afecten a los sistemas implicados máxime cuando fuesen contra sistemas en entornos de producción operativos.

8.4 COMPONENTE 3. SISTEMA DE INFORMACIÓN DE CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO

8.4.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO

En esta COMPONENTE, se ha previsto instalar sensores de medida de la calidad del aire capaces de analizar en tiempo real, los niveles de contaminantes legislados en las directivas europeas y en la normativa de ámbito nacional. Dichos sensores, se ubicarán en dispositivos autónomos provistos de los distintos sensores para medición de contaminantes atmosféricos (dióxido de azufre, ozono, materia particulada, óxidos de nitrógeno, benceno, xileno y tolueno, monóxido de carbono, etc.).

El sistema, captará los datos de la calidad del aire mediante estaciones y miniestaciones instaladas a lo largo de la ciudad y los transmitirá al centro de control para su posterior gestión. Estos datos, estarán disponibles para su integración con la COMPONENTE 6 y la COMPONENTE 7 desde donde se compartirá la información de valor con el ciudadano mediante una aplicación software.

Los objetivos previstos en esta componente son:

- Medir, evaluar y cuantificar las concentraciones de contaminantes atmosféricos presentes en el aire de la ciudad de Almería.
- Medir, evaluar y cuantificar el nivel de ruido en ciertas vías públicas de Almería
- Identificar los niveles de los contaminantes atmosféricos, para planificar las medidas de monitoreo de la ZBE de Almería.

El sistema, deberá estar basado en estándares IoT para la monitorización y control de la Calidad del Aire, deberá ser fácil de instalar y tendrá un mantenimiento integral. El contratista, deberá garantizar el funcionamiento de forma ininterrumpida y continuada durante el periodo de mantenimiento del contrato, con un porcentaje de tiempo de medición superior al 90%,

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





consiguiendo, por tanto, la mayor representatividad temporal posible de los datos (mediciones válidas sobre el tiempo de funcionamiento).

La solución de esta propuesta deberá estar integrada con la COMPONENTE 6: PLATAFORMA INTEGRAL DE ANALÍTICA AVANZADA DE MOVILIDAD Y CALIDAD DEL AIRE y con la COMPONENTE 7. PLATAFORMA DE SERVICIOS A USUARIOS Y DE GESTIÓN (APP MÓVIL Y APLICACIÓN WEB).

Se conformará una red de sensores con un total de:

- 5 estaciones de monitorización de calidad del aire.
- 25 miniestaciones de calidad del aire.

Esta red, tiene como misión la medición continua y espacialmente segmentada en distintos sectores de la ciudad, dicha segmentación de datos permitirá observar los parámetros de calidad del aire en diversas zonas, para de esta forma, comprender mejor su comportamiento y diseñar medidas específicas y más eficaces tanto de tipo preventivo como correctivo, así como complementar la toma de datos para el monitoreo de la ZBE de la ciudad de Almería. Se trata por tanto de un refuerzo a los resultados modelizados de la red autonómica, con una clara vocación de permitir al Ayuntamiento afinar en las medidas que debe aplicar en el ámbito de su competencia.

Las características funcionales mínimas que deberá cumplir la solución serán las siguientes:

- Resolución en P.P. Bs.
- Opción de alimentación con panel solar.
- Plug & Play.
- Interoperabilidad semántica abierta (W3C WoT).
- Conectividad Wireless (4G o superior).
- Tecnología anti-deriva de la sensórica.
- Compensación de las variaciones en las condiciones ambientales internas y externas.
- Software para la interpretación y análisis de los datos.
- Validación y explotación de la información.
- Corrección de episodios externos: intrusiones saharianas, etc.
- Big data Analytics.

Tanto las estaciones de calidad del aire como las miniestaciones de calidad del aire serán montadas en las localizaciones que se determinen en la consultoría para la optimización de las ubicaciones de los elementos a instalar. Se realizará un estudio previo al despliegue, que permitirá seleccionar

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



los lugares y áreas de la ciudad clave, susceptibles de ser monitorizados. De ese modo, se detectarán las principales fuentes de contaminación presentes en diferentes áreas de la ciudad, incluyendo zonas verdes, áreas industriales, zonas con mayor tráfico o muy transitadas, etc., abarcando la mayor cobertura posible. Para su ubicación, se tendrán en cuenta las indicaciones del responsable del contrato, así como la Zona Acústicamente Saturada de Almería.

Las miniestaciones de calidad del aire, siempre que sea posible, se instalarán aprovechando infraestructura existente (farolas, báculos de semáforos, etc.), caso de que eso no sea posible, será responsabilidad del contratista llevar a cabo la instalación mediante la realización de obra civil allí donde sea necesario. Será igualmente responsabilidad del contratista, suministrar todo el material accesorio necesario para dicha instalación (poste, pernos, sujeciones, etc.).

8.4.2 ESTACIONES DE MONITORIZACIÓN DE CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO

Las Estaciones de monitorización de calidad del aire urbano mediante analizadores, contarán con acreditación de tipo de acuerdo con el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

La estación de monitorización estará equipada con elementos de medida de las concentraciones de contaminantes del aire (polvo y partículas en suspensión, etc.), ruido y otros contaminantes.

En dichas estaciones, los sensores deben estar instalados en un armario que cumpla los siguientes requisitos mínimos:

- Material resistente para uso en intemperie.
- Poliéster reforzado con fibra de vidrio.
- Grado de protección IP: IP66 IEC 605.
- Grado de protección IK: IP66 IEC 60529.
- Requerimientos de energía: 12 V 500 mA.
- Rango de temperatura: -15°C a 50°C.
- Deberá disponer de las siguientes certificaciones:
 - EPA EQNA 1016-241 (EE. UU).
 - EN 14211 TÜV Rheinland o equivalente.
 - QAL1 Certified: EN15267.
 - Marcado CE.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



8.4.3 SENSORES DE LAS ESTACIONES DE MONITORIZACIÓN DE CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO

Para las estaciones de monitorización de calidad del aire y ruido, los sensores a instalar por el contratista deben de cumplir con las siguientes especificaciones mínimas:

- PM
 - Parámetros de medida: PM1, PM2.5, PM4, PM10, TSP.
 - Certificación de cumplimiento de la normativa legal por parte de organismo de acreditación independiente.
 - Tecnología de espectrometría de aerosol.
 - Medición en continuo.
 - Cálculo de valores de PM2.5 y PM10.
 - Rango de tamaño de partículas: 0,18 – 100 µm.
 - Principio de medida: Óptico, laser.
 - Rango de medida (volumen): 0 – 20,000 partículas/cm3.
 - Volumen del flujo: 4.8 l/min [^] = 0.3 m3/h.
 - Consumo hasta: 200 W.
 - Almacenamiento interno hasta: 4 GB.
 - Acondicionamiento de la muestra: Thermal with IADS.
 - Rango de medida (peso): 0 – 10 000 µg/m3.
 - Condiciones ambientales: +5 – +40 °C.
 - Cabezal de muestreo: Sigma-2.
 - Tiempo de respuesta (sensor) < 2s.
 - Linealidad: 1,06 para PM2.5, 1,03 para PM10.
 - Error máximo de 9,7 % para PM2.5 y error máximo de 7,5 % para PM10.
- NO2
 - Tiempo de respuesta: <120s.
 - Ruido: <15ppb.
 - Rango: 0-400 ppb.
 - Límite de detección: 15 ppb.
 - Zero drift: 0 a 20-ppb ppb/año.
 - Span Drift: 0 a -20% anual.
 - Vida operativa: 24 meses o superior.
 - Rango de humedad: 15 a 90 %.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





- CO
 - Tiempo de respuesta: <60s.
 - Ruido: <0,1ppm.
 - Rango: 0-20 ppm.
 - Límite de detección: 0,2 ppm.
 - Zero drift: 0,1ppm /año.
 - Span Drift: <10% anual.
 - Vida operativa: 36 meses o superior.
 - Rango de humedad: 15 a 90 %.
- O₃
 - RENDIMIENTO
 - Sensibilidad: nA / ppm a 1ppm O₃ -200 a -650.
 - Tiempo de respuesta: t90 (s) de cero a 1ppm O₃ <45.
 - Corriente de cero: nA en aire cero a 20 °C: -50 a 70.
 - Ruido: ± 2 desviaciones estándar (equivalente en ppb) 15.
 - Rango: garantía límite de rendimiento ppm O₃: 20.
 - Linealidad: error ppm a escala completa, lineal en cero y 20 ppm de O₃: <± 0,5.
 - Límite máximo: máximo ppm para una respuesta estable al pulso de gas: 50.
 - TIEMPO DE VIDA
 - Zero drift: Cambio equivalente de ppb de deriva cero / año en aire de laboratorio: 0 a 20.
 - Desviación de sensibilidad: % de cambio / año en aire de laboratorio, prueba mensual: <-20 a -40.
 - Meses de vida útil: hasta 50% de la señal original (24 meses garantizados): > 24.
 - AMBIENTAL
 - Sensibilidad a -20 ° C (% de salida a -20 ° C / salida a 20 ° C) a 2 ppm de O₃ de: 60 a 80.
 - Sensibilidad a 40 ° C (% de salida a 40 ° C / salida a 20 ° C) a 2 ppm de O₃ de: 80 a 105.
 - Cero a -20 ° C nA: 0 a 25.
 - Cero a 40 ° C nA: 20 a 9.
- SO₂
 - RENDIMIENTO

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





- Sensibilidad: nA / ppm a 2ppm SO₂: -320 a -500.
- Tiempo de respuesta: t90 (s) de cero a 2ppm SO₂: <20.
- Corriente de cero: nA en aire cero a 20 °C: -80 a +80.
- Ruido: ± 2 desviaciones estándar (equivalente en ppb): 15.
- Rango: garantía límite de rendimiento: 50.
- Linealidad: error ppb en linealidad a 20 ppm SO₂, lineal en cero y 2 ppm de SO₂: 0 A -5.
- Límite máximo: máximo ppm para una respuesta estable al pulso de gas: 100.
- TIEMPO DE VIDA
 - Zero drift: Cambio equivalente de ppb de deriva cero / año en aire de laboratorio: <±20.
 - Desviación de sensibilidad: % de cambio / año en aire de laboratorio, prueba mensual: <±15.
 - Meses de vida útil: hasta 50% de la señal original (24 meses garantizados): > 36.
- AMBIENTAL
 - Sensibilidad a -20 ° C (% de salida a -20 ° C / salida a 20 ° C) a 2 ppm de SO₂ de: 80 a 95.
 - Sensibilidad a 50 ° C (% de salida a 50 ° C / salida a 20 ° C) a 2 ppm de SO₂ de: 90 a 110.
 - Cero a -20 ° C nA: <±25.
 - Cero a 50 ° C nA: 150 a 300.
- RUIDO. Permitirá a la ciudad monitorizar la contaminación acústica del entorno en tiempo real. Estos sensores, deberán tener certificación ROHS/CE e irán integrados junto con el resto de los sensores, para asegurar una gestión ágil de la modelización de contaminantes propuesta por parte de la ciudad. Las características mínimas serán:
 - Rango 30-130 dB.
 - Precisión: ±13dB @23 ±5°C, de acuerdo con IEC 61672 standard tipo 2, Calibrado a 94dB(1kHz) de entrada.
 - Frecuencia 31.5Hz - 8kHz.
 - Corrector B&K 4226
 - Micrófono Micrófono capacitativo, tamaño: 0.5 “
 - Alimentación 5VDC, 12-24VDC
 - Protección IP65

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





- Consumo <20mW
- Tiempo de respuesta <200ms
- Temperatura de operación -10°C+50°C@5-80%RH
- Condiciones de almacenamiento -40-70°C@20%-90%RH

8.4.4 MINIESTACIONES DE CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO

Las 25 miniestaciones, permitirán la medición de la contaminación atmosférica y del ruido, equipadas con al menos con:

- 4 sensores de gas con al menos medición de:
 - Ozono (O3).
 - Dióxido de nitrógeno (NO2).
 - Dióxido de azufre (SO2).
 - Monóxido de Carbono (CO).
 - Al menos 5 de ellas, deberán incorporar además sensor de gas para medición de:
 - Ácido Sulfhídrico (H2S).
 - Dióxido de carbono (CO2).
- Sensor de partículas (PM 2.5 y PM10).
- Sensor de temperatura, humedad relativa del aire y presión atmosférica.
- Sensor de ruido, de al menos, Clase 2 (40-115 dB).

Con estos elementos, se podrán crear redes de medición de calidad del aire inalámbricas. Sus sensores recogen datos de manera complementaria a las estaciones fijas de calidad del aire, permitiendo ampliar el campo de actuación de éstas.

Las características técnicas generales, deberán cumplir como mínimo:

- Alimentación eléctrica: 00-240V AC @ 50-60 Hz para EQ_X_FA.
- Consumo máximo: 0,5 A para EQ_X_FA.
- Condiciones ambientales de operación: 10 ~ 55 ° C / 5 ~ 90 % RH
(sin condensación).
- Condiciones ambientales de almacenamiento: 10 ~ 55 ° C / 5 ~ 90 % RH
(sin condensación).
- Protección IP: IP45 (Se requiere la entrada de polvo para la medida de algunos parámetros).
- Dimensiones máximas: 650x300x200 mm.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





Irán dotados con batería AGM 12Ah y fuente de alimentación AC/DC 12V. Caso de no poder acometer desde la red eléctrica, deberán incorporar además de la batería indicada, paneles fotovoltaicos.

8.4.5 SENSORES DE LAS MINIESTACIONES DE CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO

Para las miniestaciones de calidad del aire, los sensores a instalar por el contratista deben de cumplir con las siguientes especificaciones mínimas:

- PM-2,5 y PM-10:
 - Precisión $\pm 15 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
 - Rango de medida 0 ~2000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
 - Tipo de medida Acumulativa.
 - Rango de funcionamiento 0 ~ 95 % RH / -10 ~ 50 °C.
 - Tiempo de respuesta 1 s.
- TEMPERATURA:
 - Precisión $\pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$.
 - Rango de medida - 40 ~ 105 °C.
 - Rango de funcionamiento 0 ~ 100 % RH / -20 ~ 85 °C.
 - tiempo de respuesta 8 s.
- HUMEDAD RELATIVA:
 - Precisión $\pm 5 \text{ \% RH}$.
 - Rango de medida 0 ~ 100 % RH.
 - Rango de funcionamiento 0 ~ 100 % RH / -20 ~ 85 °C.
 - Tiempo de respuesta 8 s.
- NO₂:
 - Precisión 15 ppb.
 - Rango de medida 20 ppm.
 - Rango de funcionamiento 15 ~ 85 % RH / -30 ~ 40 °C.
 - Tiempo de respuesta < 80 s.
 - Vida útil 1 año o superior.
- O₃:
 - Precisión 15 ppb.
 - Rango de medida 20 ppm.
 - Rango de funcionamiento 15 ~ 85 % RH / -30 ~ 40 °C.
 - Tiempo de respuesta < 80 s.
 - Vida útil 1 año o superior.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





- SO₂:
 - Precisión 15 ppb.
 - Rango de medida 50 ppm.
 - Rango de funcionamiento 15 ~ 90 % RH / -30 ~ 50 °C.
 - Tiempo de respuesta < 20 s.
 - Vida útil 1 año o superior.
- CO:
 - Precisión 20 ppb.
 - Rango de medida 500 ppm.
 - Rango de funcionamiento 15 ~ 90 % RH / -30 ~ 50 °C.
 - Tiempo de respuesta < 30 s.
 - Vida útil 1 año o superior.
- H₂S:
 - Precisión 5 ppb.
 - Rango de medida 50 ppm.
 - Rango de funcionamiento 15 ~ 90 % RH / -30 ~ 50 °C.
 - Tiempo de respuesta < 60 s.
 - Vida útil 1 año o superior.
- CO₂
 - Precisión 1 ppm.
 - Rango de medida: 50 ppm.
 - Rango de funcionamiento 0-95 RH / 0-50 °C.
- RUIDO
 - Rango 30-130 dB.
 - Precisión: ±13dB @23 ±5°C, de acuerdo con IEC 61672 standard tipo 2, Calibrado a 94dB(1kHz) de entrada.
 - Frecuencia 31.5Hz - 8kHz.
 - Corrector B&K 4226
 - Micrófono Micrófono capacitativo, tamaño: 0.5 “
 - Alimentación 5VDC, 12-24VDC
 - Protección IP65
 - Consumo <20mW
 - Tiempo de respuesta <200ms
 - Temperatura de operación -10°C+50°C@5-80%RH
 - Condiciones de almacenamiento -40-70°C@20%-90%RH

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



- PRESIÓN
 - Precisión 7 ppb.
 - Rango de medida: 300-1000 hPa.
 - Rango de funcionamiento: 0/100 %RH -50- 85 °C.

8.4.6 FUNCIONALIDAD DEL SISTEMA DE CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO

Se requieren las siguientes funcionalidades:

- Integración de los datos en la plataforma de gestión remota, que permita configurar las variables de captura (frecuencia y periodos de medición, envío de datos).
- Monitorizar el estado de salud de las estaciones miniestaciones y realizar otras tareas de mantenimiento y actualización.
- Servicio de visualización y análisis de datos (cuadros de mando), adaptado a las necesidades de la ciudad que permita monitorizar el estado del entorno de la ciudad mediante:
 - Indicadores calidad del aire para la ciudad.
 - Indicadores de ruido ambiental.

8.5 COMPONENTE 4. INFORMACIÓN Y GUIADO DE PLAZAS DE APARCAMIENTOS EN ZONA REGULADA

8.5.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE GUIADO DE APARCAMIENTOS EN ZONA ORA

El sistema de guiado de aparcamiento en zona regulada consiste en la disposición de sensores de detección de vehículos en las plazas de la zona ORA, la transmisión de dicha información al sistema de control y gestión y la difusión de la información al usuario final mediante una aplicación software. Dicha aplicación, permitirá el guiado del conductor hasta las plazas de estacionamiento que se encuentren desocupadas.

Este componente estará integrado con la COMPONENTE 6 y la COMPONENTE 7.

8.5.2 SENSORES INALÁMBRICOS.

Los sensores, deben ser capaces de detectar con precisión los eventos de estacionamiento causados por vehículos, comunicarse con la plataforma de software de gestión de forma inalámbrica y ser alimentado exclusivamente por batería. Los sensores serán asignados para cubrir, cada uno

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



de ellos, un lugar de estacionamiento delimitado, de tamaño adecuado y visible para los conductores.

Estarán totalmente enterrados en el suelo, y se instalarán en el centro de la plaza de estacionamiento o en el bordillo.

Dispondrán de un proceso de calibración automático, basado en las rotaciones de vehículos, que permitirá mantener la fiabilidad de detección a lo largo del tiempo, adaptándose rápidamente y sin intervención humana a los cambios del entorno. Deben ser totalmente insensibles a los cambios meteorológicos (sombra, sol, noche, nieve, niebla, hojas, etc.).

Solución basada en batería. Ésta, deberá tener una vida media superior a 5 años, considerando a las baterías elementos sujetos a los mismos requisitos de garantía que el resto del hardware.

El sensor dispondrá de los siguientes certificados:

- Grado de protección IP68.
- Grado de protección IK10: EN 62262.
- Marcado CE.

Las características técnicas de los sensores serán las siguientes o similares:

- El principio de detección del sensor, debe ser exclusivamente la variación del campo magnético terrestre.
- El sistema, se compone de sensores instalados en cada plaza de aparcamiento con sus correspondientes comunicaciones, que permitirá el envío de la información generada hasta una plataforma de proceso de datos y de gestión de dicho sistema.
- La comunicación entre sensores y plataforma debe utilizar el protocolo NB-IoT, según el estándar del 3GPP, mediante una tarjeta SIM on chip para cada sensor y la banda correspondiente para España.
- Fácil instalación y mantenimiento: La sustitución del sensor, debe ser fácil y rápida, pudiendo reutilizarse en otra ubicación.
- Las dimensiones de los sensores serán lo suficientemente pequeñas para asegurarse el no dañar instalaciones subterráneas (incluyendo cables de telecomunicación, tuberías de gas, conductos y cables de electricidad, tuberías de agua y alcantarillado, etc.). Los sensores estarán totalmente enterrados en el suelo, y se podrán instalar tanto en el centro de la plaza de estacionamiento como en bordillo o acera para simplificar el proceso de instalación (sin

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



necesidad de retirar los vehículos aparcados en este caso) y quedarán cubiertos con un material antideslizante que maximice su mimetización con el paisaje urbano, a fin de que los equipos de limpieza de la ciudad y los vehículos, pasen por encima sin causar daños a los equipos o sensores o a sí mismos.

- Carcasa resistente y a nivel de la calle: La superficie externa del sensor expuesto a los elementos naturales y las condiciones de tráfico, debe ser capaz de resistir actos vandálicos, degradaciones intencionales o intentos de robo.
- Datos mínimos de ocupación: Los sensores, deberán informar sobre el período de estacionamiento, proporcionando en cada caso por cada identificador único de los sensores, una marca de tiempo del evento y un número de secuencia que permita a los beneficiarios de datos, detectar la potencial pérdida de eventos.
- Monitoreo: El sensor, controlará continuamente la presencia de un vehículo, ya sea entrando o saliendo de la zona de estacionamiento, comunicando cualquier evento detectado. Deberá medir las variaciones del campo magnético a una frecuencia configurable, con un intervalo estándar de 10 segundos y con un intervalo mínimo de 3 segundos para plazas de alta rotación.
- Identificador del sensor: Para mejorar las operaciones, cada sensor debe contener un identificador.
- Datos de salud del sensor: Los sensores, deben informar sobre sus parámetros de salud regularmente, entre estos parámetros de salud se deberán incluir, al menos, los siguientes:
 - Voltaje de la batería – recibida en V.
 - Temperatura del dispositivo – recibida en °C.
 - Signal power - calidad de señal recibida en dBm.
 - Tx power - potencia de la transmisión en dBm.
 - TX time - tiempo de transmisión en ms.
 - SNR - relación señal a ruido en dB.
 - Banda - Banda de comunicaciones por la que ha enviado el sensor.
 - Cell ID - identificador de la celda de la red de telefonía móvil a la que está conectado.
- Cuando no haya ningún cambio, el sensor deberá enviar cada cierto tiempo (configurable) una “prueba de vida”.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



- Auto calibración: La calibración de los sensores, debe realizarse diariamente de manera automática sin necesidad de intervención humana para garantizar que el sistema se adapta a las evoluciones de campo magnético terrestre. El licitador deberá justificar cuáles son los métodos utilizados para la auto calibración.
- El estado de calibración de los sensores debe, ser visible en el software y consultable a través de la API de gestión.
- Los sensores, deben recibir una confirmación de recepción del mensaje enviado, en caso contrario, deberán de mandar de nuevo el mismo mensaje.
- Precisión de la detección: Como mínimo, la solución debe tener una precisión del 97% en la detección de la ocupación de las plazas y del 95% en la detección de todas las rotaciones (entradas y salidas de plazas). Esta información se debe poder comprobar desde las aplicaciones para móviles o desde la plataforma de gestión. El licitador deberá aportar en su propuesta, un estudio científico que soporte los datos de precisión de la solución propuesta.
- El sistema, tiene que mantener el nivel de precisión mencionado ante la presencia de perturbaciones magnéticas externas (líneas de alta tensión, trenes, ...), evitando que se generen informaciones erróneas de entradas y salidas de vehículos.
- Todos los dispositivos, deben disponer de un sistema interruptor (encendido/apagado) que garantice que la batería solo se utilizara una vez el dispositivo haya sido instalado y que, en caso de desinstalación, permita desactivarlos.
- Ciclo de vida de la batería del sensor: La batería del sensor deberá tener una vida útil mínima de 10 años, con una media de 16 rotaciones al día.

El material de fabricación de los sensores tendrá las siguientes características mínimas:

- Resistente al desgaste.
- Resistente al agua.
- Resistente a los disolventes.
- Resistente a la luz.
- Resistencia a altas temperaturas.
- Resistente a la abrasión.
- Alta resistencia a rotura.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



El adhesivo utilizado para la instalación de los sensores tendrá las siguientes características mínimas:

- Adhesivo anti-vandalismo.
- Adhesivo permanente.
- Adhesivo universal adaptable a distintas superficies.

8.5.3 INSTALACIÓN DE SENSORES

Los sensores de ocupación de las plazas de la ORA, irán instalados en cada una de las plazas de aparcamiento de las zonas de rotación establecidas:

- 1.644 plazas de rotación pura.
- 800 plazas de rotación mixta.
- El Ayuntamiento de Almería, se reserva la facultad de instalar hasta un máximo del 10 % de sensores en otras ubicaciones o en las plazas de estacionamiento para personas con movilidad reducida (PMR). Irán empotrados en el pavimento y ubicados en el sitio adecuado para su correcto funcionamiento.

Cuando el pavimento en el que se instale sea de adoquines, se procederá a levantar un adoquín, posteriormente se colocará el sensor y se rellenarán los huecos sobrantes.

Cuando el pavimento corresponda a asfalto u hormigón, se realizará el corte necesario para instalar el sensor empotrado en el suelo y se rellenarán los huecos sobrantes.

El cualquier caso, se deberá garantizar su correcta instalación, evitando que se desplacen de la ubicación donde se ha montado cada equipo.

TRABAJOS A REALIZAR. CONFIGURACIÓN E INTEGRACIONES

1. La instalación de los sensores deberá ser lo más rápida y ágil posible, facilitando su mantenimiento en el largo plazo.
2. Los sensores, deben quedar enterrados en el pavimento y cubiertos con un material antideslizante que maximice su mimetización con el paisaje urbano.
3. Para facilitar el proceso de instalación y mantenimiento, es necesario disponer de los procesos y herramientas informáticas adecuadas que permitan activar los equipos dentro del sistema y verificar su correcto funcionamiento en campo tras su instalación, sin necesidad de ningún proceso adicional de back office.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13

4. La herramienta de instalación y configuración de la red ofrecerá un conjunto de funcionalidades que permitan fácilmente configurar y posicionar los sensores una vez que han sido instalados, debiendo quedar geoposicionados en el momento de la instalación.
5. Se debe disponer de un proceso de desinstalación definido, que permita la reutilización de los sensores y dispositivos en caso de que sea necesario reubicarlos por modificación de las plazas a monitorizar.
6. La aplicación, debe permitir la creación de cada sensor individual y asignarle propiedades específicas tales como:
 - Ajuste de las horas de ocupación.
 - Poder manejar la configuración de una red de sensores de hasta 10.000 sensores.
 - Ajustar la posición del sensor en el mapa y ser integradas por terceras partes en un mapa, incluyendo y sin limitarse a los mapas de Google y mapas Openstreet.
 - Activar / desactivar el sensor.
 - Ofrecer la posibilidad de agrupar el sensor por sectores. Un sector es un grupo de sensores vecinos mostrando las mismas características.
 - Consultar las configuraciones empleadas como pueden ser: el estado de ocupación del estacionamiento, un Datawarehouse para la consulta o guardado de datos históricos, etc.

El Ayuntamiento deberá, caso de ser necesario, proporcionar los permisos pertinentes para la realización de las instalaciones (autorizaciones de acceso a recintos, acceso a cuadros eléctricos, semáforos o arquetas de comunicaciones/tráfico, etc.) que se realicen en su municipio, dando conocimiento además a la Policía Local.

8.5.4 PRUEBAS A RELIZAR

Una vez finalizada la instalación del equipamiento, será necesario llevar a cabo pruebas FAT (Factory Acceptance Test), SAT (Site Acceptance Test) para verificar el correcto montaje en campo, así como pruebas SIT (System Integration Test) donde se comprueben los sistemas de manera global. Durante la fase de diseño del proyecto, será necesario preparar un protocolo de pruebas para las FAT, SAT y SIT, que deberá de ser presentado al responsable del Contrato para su aprobación.

La realización de estas pruebas, se llevarán a cabo bajo la supervisión del responsable del Contrato.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13

En referencia al sistema software implementado por el contratista, este será evaluado por los técnicos del ayuntamiento para determinar si cumple con los requisitos establecidos en el presente pliego. Para esta labor de verificación, el ayuntamiento se podrá apoyar en una empresa u entidad con la que tenga convenio para realizar esta función.

8.6 COMPONENTE 5. INFORMACIÓN Y GUIADO DE APARCAMIENTOS SUBTERRÁNEOS

8.6.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE GUIADO DE APARCAMIENTOS SUBTERRÁNEOS

Se obtendrán los datos de ocupación de las plazas de rotación de los 10 aparcamientos municipales subterráneos (8 en concesión y 2 en explotación directa) existentes en la ciudad de Almería mediante una API para integración de datos. Se incluye en el proyecto todas las modificaciones software y hardware necesarias para lograr esos datos y ponerlos a disposición del usuario final de la plataforma SMART MOBILITY o de cualquier otra plataforma de la que disponga el ayuntamiento, como puede ser la plataforma de Smart City

La difusión de la información se realizará mediante una aplicación software y por medio de paneles de mensaje variable instalados en campo. La aplicación software permitirá el guiado del conductor hasta los parkings subterráneos que dispongan de plazas de aparcamiento libres.

Este componente estará integrado con la COMPONENTE 4 y la COMPONENTE 6.

8.6.2 API PARA INTEGRACIÓN DE DATOS

Se encargará de la captación de datos provenientes de los aparcamientos subterráneos, para su integración en el sistema de gestión. La API permitirá:

- Integrar datos de aparcamiento subterráneos permitiendo la visualización y análisis de los mismos en la plataforma de gestión de esta COMPONENTE y en la COMPONENTE 6.
- Ofrecerá dos módulos PUSH y PULL.
- Proveerá el acceso a los datos a sistemas de terceros basados en (según los estándares de la industria) especificaciones REST/JSON para intercambios de información entre el frontend y el backend.
- Proporcionará datos a través de una interface basada en estándares de comunicación por servicios Web como SOAP o REST, para la consulta de estos por parte de la plataforma SMART MOBILITY o de cualquier otra plataforma de la que disponga el ayuntamiento, como puede ser la plataforma de Smart City.

Página 70

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





8.6.3 PANELES DE MENSAJE VARIABLE

Se suministrarán e instalarán paneles de mensaje variable que comunicarán con el centro de control del Ayuntamiento mediante cable de comunicaciones, siempre que sea posible, o en su defecto por tecnología inalámbrica, para posibilitar su integración en dicho centro. Los paneles serán matrices de LED que permitan proyectar, tanto pictogramas, como caracteres alfanuméricos. Las características mínimas requeridas para dichos paneles son:

- Full matrix
- Full color
- Caja de acero galvanizado
- Con célula fotoeléctrica para adaptarse a las condiciones de luminosidad.
- IP55
- Más de 100.000 horas de vida útil de los LED
- Medidas mínimas: 1400x850 mm (ancho x alto)
- Color: RGB
- Brillo ≥ 6000 cd/m²
- 16 millones de colores
- Contraste $\geq 6000:1$

8.6.4 INSTALACIÓN DE PANELES

Los paneles de mensaje variable serán instalados en campo sobre una cimentación de dimensiones adecuadas. Se llevará a cabo la canalización necesaria para proveer de alimentación eléctrica a dichos paneles.

PERMISOS DE OBRA:

El Ayuntamiento deberá, en caso de ser necesario, proporcionar los permisos pertinentes para la realización de las instalaciones de los paneles (autorizaciones de acceso a recintos, acceso a cuadros eléctricos, etc.), dando conocimiento además a la Policía Local.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13

8.7 COMPONENTE 6. PLATAFORMA INTEGRAL DE ANALÍTICA AVANZADA DE MOVILIDAD Y CALIDAD DEL AIRE

8.7.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Con el objetivo de disponer de una solución integral que permita gestionar la movilidad y la calidad del aire de la ciudad, se plantea la implementación de una plataforma de integración y de analítica avanzada de movilidad y calidad del aire.

Se deberá implementar, parametrizar y poner en marcha, una plataforma tecnológica que apoye la gestión de planificación, operación de la movilidad y calidad del aire, permitiendo tomar decisiones soportadas en datos que contribuyan a mejorar la movilidad y calidad de vida de los ciudadanos.

La plataforma, deberá integrar las diferentes fuentes de datos de los COMPONENTES o subsistemas de movilidad de la ciudad, disponer, presentar y visualizar la información de manera clara e intuitiva a través de reportes, tableros de control, visualización de alertas y realizar procesos de correlación y analítica de datos basado en tecnologías de Big Data, Machine Learning e Inteligencia Artificial.

Además del suministro, de la implementación y la puesta en marcha de la plataforma, se deberá incluir la infraestructura de almacenamiento y procesamiento requerida para la operación y funcionamiento durante el periodo de mantenimiento del contrato, una vez que se ponga en funcionamiento y operación.

Entre los objetivos que deberá cumplir el sistema de movilidad inteligente urbano, se encuentran los siguientes:

- Mejora de los servicios de movilidad mediante la implementación de herramientas tecnológicas de última generación.
- Disminución de atascos y efectos negativos derivados (ruido, contaminación atmosférica, accidentes, etc.).
- Reducción de tiempos de recorrido.
- Mejora de la salud y calidad de vida de los ciudadanos, gracias a las acciones orientadas a la reducción de contaminación y ruido basado en la información recopilada y analizada proveniente de los diferentes sensores o sistemas de información.

La Plataforma Integral de Analítica Avanzada de Movilidad y Calidad del Aire, tiene como objetivo facilitar a la administración las herramientas de gestión de movilidad que permitan:

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





- Integrar los datos en una única plataforma para la gestión de la movilidad y calidad del aire de la ciudad.
- Visualización de los datos empleando herramientas de Business Intelligence a través de tableros de control dinámicos.
- Definición y monitoreo de KPIs
- Registro de alarmas y configuración de umbrales, para el apoyo operativo de la movilidad de la ciudad.
- Análisis de información para toma de decisiones e implementación de acciones de mejora.
- Analítica de datos para generar modelos predictivos que apoyen la planificación de la movilidad de la ciudad.
- Generación y descarga de informes.

Se debe contemplar el desarrollo de un proyecto llave en mano, que incluya todos aquellos aspectos necesarios para la puesta en funcionamiento y la operación de los diferentes COMPONENTES de la plataforma.

La implementación del proyecto se dividirá en los siguientes bloques de trabajo:

- Planificación del proyecto.
- Diseño y generación de casos de uso, definición de estructura de informes, tableros de control y KPIs.
- Despliegue de infraestructura para ambientes de desarrollo, QA y producción.
- Integraciones a subsistemas o componentes de las soluciones de movilidad tales como: la solución de estacionamiento en superficie (COMPONENTE 4), solución de gestión de zonas de carga y descarga, soluciones de parking subterráneos (COMPONENTE 5), sistemas de medición de calidad de aire (COMPONENTE 3), sistema de sensores wifi/bluetooth y cámaras de lectura de matrículas (COMPONENTE 2), Aplicaciones Web y móvil (COMPONENTE 7) y sistema de análisis inteligente de video (COMPONENTE 1) a través del desarrollo de APIs , Webservices o ficheros.
- Pruebas de calidad de software (Pruebas unitarias, funcionales, carga y seguridad).
- Puesta en marcha de la Plataforma Integral de Analítica Avanzada de Movilidad y Calidad del Aire y su paso a producción.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



- Definición de alcance y casos de uso para el desarrollo de modelos analíticos.

8.7.2 CARACTERÍSTICAS DE LA PLATAFORMA

La plataforma, tendrá como funciones principales la adquisición de datos en tiempo real de los subsistemas o COMPONENTES de movilidad de la ciudad, los modelos de analítica de datos, reportes, indicadores en tiempo real, registro y configuración de alarmas, interoperabilidad con otras fuentes de información.

Debe estar habilitada para una ingesta de datos generalizada, con la capacidad de obtener información desde los sensores, APIs, servicios web, bases de datos, tablas, archivos o cualquier fuente de información que sea importante integrar, entre los que tenemos: datos de telemetría, datos de geoposición, datos de capturas de información, captura de imágenes, gestión y adquisición de video y analíticas de tráfico en tiempo real.

La plataforma debe estar basada en código abierto, cumpliendo los últimos estándares creados para la gestión de ciudades inteligentes, obteniendo indicadores para los servicios urbanos y la calidad de vida, una plataforma basada en datos orientada al servicio y centrada en el usuario.

Esta Plataforma Integral de Analítica Avanzada de Movilidad y Calidad del Aire, será considerada como el cerebro que integra los diferentes componentes de movilidad, que le permitirá a la administración desarrollar su política pública como una ciudad o territorio moderno, dinámico y sostenible, encaminado a recolectar, analizar e integrar datos que permitan obtener métricas para tomar decisiones que mejoren la calidad de vida de sus habitantes, así como medir los impactos que estas decisiones tienen en la política pública para la optimización de los recursos de la ciudad o del territorio en aras de cumplir con sus objetivos de planificación y desarrollo.

Esta plataforma, permitirá la generación de valor añadido a través de la gestión integral de los datos adquiridos en tiempo real de los diferentes subsistemas de movilidad, mediante la conexión e integración de los diferentes sensores inteligentes y sistemas de información, con lo cuales los operadores y los responsables de la toma de decisiones, podrán dar seguimiento en tiempo real, para asegurar las mejores disposiciones en situaciones críticas, al mismo tiempo que se genera un sistema de información para la planificación y modelación de la ciudad.

Uno de los atributos más importantes que se requiere en la plataforma, es la analítica mediante modelos que le permita realizar análisis predictivos con sus herramientas de BigData y Machine Learning, a partir de la comparación y el análisis de una gran cantidad de datos en tiempo real con datos históricos y, como consecuencia, habilite la toma de decisiones para una acción preventiva antes de que los problemas ocurran o se agraven, o para planificar y generar política pública efectiva en un entorno de toma de decisiones entre las autoridades de la ciudad.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





La plataforma, deberá contar con una funcionalidad para gestión de usuarios con roles y perfiles y un sistema que contenga niveles de seguridad bajo los estándares actuales de la industria de IoT, servicios SOAP, REST y gestión de identidad mediante certificados TLS/SSL y Token con llaves públicas y privadas.

Para roles de monitorización, gestión y directivos, la Plataforma Integral de Analítica Avanzada de Movilidad y Calidad del Aire, debe dar acceso a información de la movilidad y calidad del aire de la ciudad, a través de un panel de indicadores de gestión, con los cuales de una manera gráfica e intuitiva puedan hacer un seguimiento en tiempo real de las prioridades y/u objetivos que se definan, permitiéndoles tomar acciones preventivas o correctivas, según sea el caso.

Deberá estar construida con los últimos estándares, desarrollada para escalar desde cualquier componente, utilizando microservicios y desplegada en contenedores, lo que permitirá ser instalada o desplegada en ambientes tipo Cloud públicos y privados, infraestructura Onpremise virtualizada o esquemas híbridos.

Al disponer de una arquitectura enfocada a contenedores, se permitirá agregar servicios, configuraciones de ambientes, escalabilidad y gestión de recursos de una manera integral.

Todos los recursos con los que cuente la plataforma Cloud/Onpremise seleccionada para la plataforma, deben ser descentralizados, distribuidos en pequeños componentes por múltiples datacenters, pero garantizando la confidencialidad de la información y el acceso de una manera organizada y controlada.

8.7.3 ARQUITECTURA DE LA PLATAFORMA

MULTI-USUARIO

La plataforma, debe permitir el acceso concurrente de múltiples usuarios con diferentes roles y perfiles en función de las responsabilidades y funcionalidades, a las que tendrá permiso de acceso cada tipo de usuario y grupos a los que se asignan diferentes recursos.

TRANSVERSAL

La plataforma, debe tener un enfoque holístico que permita que los datos obtenidos de diferentes sensores o como resultado del análisis y proceso realizado por un determinado servicio, pueda ser reaprovechado por un servicio diferente de la plataforma o incluso por servicios externos conectados a ella.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13

INTEROPERABLE

La plataforma debe ser interoperable con estándares abiertos que permitan la conexión de dispositivos mediante diferentes protocolos de IoT, TCP/IP a través de WiFi, 3G/4G/5G, Wimax, LoraWan, NBloT o cualquier red de datos conectada a Internet o servicios privados.

El uso de APIs y estándares abiertos, debe permitir que la plataforma pueda comunicarse también con otras plataformas, servicios de terceros (incluyendo infraestructura y verticales ya existentes) y DGT 3.0, directamente si éstos últimos utilizan los mismos estándares o mediante el desarrollo de conectores específicos.

La herramienta debe disponer de un módulo de auditoría que registre todas las operaciones realizadas por los usuarios del entorno con un período de vigencia o almacenamiento de la información según lo estipulado en el Esquema Nacional de Seguridad (ENS).

La plataforma deberá ser compatible con Datex II.

MICROSERVICIOS

La arquitectura de la plataforma debe contemplar un diseño de conjunto de servicios compuestos por microservicios, que permitan ser desplegados en una infraestructura on premise o en la nube o en solución híbrida, en la que se comparten recursos de hardware y software. De esta forma, se permite que los servicios y microservicios puedan ser fácilmente desplegados, desacoplados y actualizados sin que afecte al funcionamiento del sistema global.

ESCALABLE

La plataforma debe tener una arquitectura modular y escalable que habilite el despliegue de diferentes servicios con capacidades adaptadas a las necesidades la ciudad, además de permitir integrar de forma sencilla nuevos servicios una vez esté operativo.

ABIERTA

Se requiere que la plataforma sea desarrollada y/o parametrizada en base a tecnologías de código y estándares abiertos, lo que significa que puede ser operada, mantenida y evolucionada con total libertad y sin restricciones. Debe disponer de APIs que faciliten la integración de sistemas existentes, así como el desarrollo de aplicaciones de proveedores externos.

Toda la información integrada, se facilitará de forma abierta a través de protocolos Open Data con formatos basados en estándares abiertos CSV, JSON, XML, GeoJSON, RDF, etc

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



AMIGABLE

La plataforma debe disponer de cuadros de mando y control, diseñados para los distintos tipos de usuarios, que faciliten la interacción y mejora la experiencia de usuario. Los paneles de control deben operarse desde cualquier dispositivo con navegador web y acceso a internet. Mostrará datos tanto en línea como históricos, permitiendo ordenar y filtrar conjuntos de datos de forma dinámica, así como su exploración y búsqueda. Los paneles de control permitirán, no sólo la exploración visual de los datos, sino la posibilidad de realizar acciones de "drill-down" y "drill-up". La plataforma podrá visualizar y gestionar grandes cantidades de datos de forma rápida, sin retardos ni latencias que dificulten las tareas de los operadores de la plataforma.

PRIVACIDAD DE LOS DATOS

Se requiere establecer un esquema general para la gestión del conjunto de datos recogidos, que describa el ciclo de vida de la gestión de la información, procesados o generados por la plataforma. La confidencialidad de los datos personales debe estar garantizada, cumpliendo con la normativa vigente en la materia.

SEGURIDAD

La plataforma, debe implementar diferentes medidas de seguridad dependiendo de la capa en la que se esté trabajando de acuerdo con estándares de la industria.

MODULAR

La plataforma deberá estar diseñada como plataforma de integración de datos recogidos a partir de fuentes de diversa naturaleza, con enfoque en la analítica y visualización de datos generados por IoT, en aplicaciones de ciudades inteligentes.

La plataforma, debe almacenar y unificar distintas fuentes de información y proporcionar puntos de acceso a datos para su análisis. Los datos recopilados se deben presentar en tiempo real, georreferenciados en una única interfaz web, que ofrezca paneles y cuadros analíticos y contextuales desde los que se puedan extraer tendencias y patrones, con distintos módulos que permitan atender necesidades particulares.

8.7.4 MÓDULOS FUNCIONALES

La Plataforma Integral de Analítica Avanzada de Movilidad y Calidad del Aire, debe permitir capturar los datos relevantes de la movilidad y de la calidad del aire de la ciudad en tiempo real y realizar los análisis y modelado de tráfico de manera continua y precisa, 24/7 los 365 días del año, teniendo en cuenta los datos captados por toda la ciudad y revisando su impacto sobre la seguridad vial.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





Deberá articular todos los elementos que influyen en la operación de movilidad y calidad del aire de la ciudad, al mismo tiempo que les brindará a los actores del sistema una visión general de los niveles de congestión, conteo y clasificación de vehículos, incidencias en la vía, gestión de plazas de aparcamiento, etc., además de la disponibilidad de los distintos recursos en campo, con la posibilidad de gestionarlos a través de una misma plataforma.

Así mismo, a través de la plataforma los actores podrán tener una visión macro de la movilidad, recibiendo alertas tempranas que les permitan tomar medidas preventivas y correctivas, que ayuden a mejorar los tiempos de respuesta a las incidencias en la vía y así disminuir los tiempos de recorridos en la ciudad.

La plataforma, debe incorporar funcionalidades como la comparativa de comportamientos en tiempo real contra los datos históricos del sistema, velocidades promedio, matrices origen-destino y mapas de calor, que permiten analizar y planificar la operación de la movilidad de la ciudad en tiempo real, disponibilidad de plazas de aparcamiento, información de datos de parking, monitoreo por video en tiempo real y estaciones de calidad de aire. Las funcionalidades principales deberán ser:

- Integración de todos los COMPONENTES descritos en el presente pliego y del componente de gestión de Carga y Descarga.
- Tiempos de respuesta a incidentes.
- Visualización en tiempo real todas de las cámaras CCTV que hacen parte de la red de la ciudad.
- Medición de velocidad y tiempos de recorrido por tramos específicos.
- Promedio de velocidad por franjas horarias.
- Identificar los tramos con mayor congestión en la ciudad.
- Conocer la velocidad promedio de la ciudad en tiempo real.
- Generación de matrices origen – destino.
- Geoposicionamiento de las incidencias de movilidad sobre el mapa.
- Geoposicionamiento de los agentes de movilidad sobre el mapa, siempre respetando la normativa en materia de seguridad y privacidad de datos.
- Geoposicionamiento de las grúas para retirada de vehículos sobre el mapa, siempre respetando la normativa en materia de seguridad y privacidad de datos.
- Análisis de velocidad actual comparada con el histórico para identificar anomalías.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





- Alertas tempranas cuando se detecte una anomalía en el sistema.
- Analítica de comportamientos de la movilidad (concordancias, tendencias, etc.), considerando horas del día, día de la semana, mes del año, eventos especiales, etc.
- Registro y visualización de alarmas generadas por los subsistemas de video monitoreo y video analítica.
- Información de ocupación de plazas de aparcamiento en zona regulada, carga y descarga y ocupación de aparcamientos subterráneos.
- Información de las variables de medición de calidad de aire.

Los módulos funcionales generales requeridos para la plataforma de movilidad inteligente son:

- **Módulos de informes:** Componente encargado de entregar los informes que fueron contruidos, configurados y parametrizados para entregar información requerida por el Ayuntamiento.
- **Módulo de indicadores:** Componente desarrollado para configurar, revisar y modelar indicadores requeridos por el Ayuntamiento y que le entreguen valor para el monitoreo y toma de decisiones.
- **Módulo de configuración:** Componente funcional que permitirá configurar elementos de los diferentes módulos de la plataforma o capas de visualización, para obtener mejores resultados o validar procesos operativos ajustados y adaptados a los requerimientos del Ayuntamiento.
- **Módulo funcional de cartografía y georreferenciación:** Módulo encargado presentar una cartografía en capas, que permitirán georreferenciar las variables que provienen de las diferentes unidades de negocio, estas podrán ser variables periódicas, eventos o alarmas entre otras.
- **Módulo de alarmas:** Componente que permitirá registrar, administrar y atender las alarmas que provienen de los sensores, de los subsistemas intermedios, de la misma plataforma o que se generen en el centro de control por medio de la analítica de datos.
- **Módulo de datos en tiempo real:** Módulo que permite visualizar toda la información recolectada por los sensores o elementos que nos entreguen información en tiempo real, esta permitirá alimentar los modelos descriptivos y predictivos de datos.
- **Módulo de seguridad:** Componente encargado de asegurar los métodos de cifrado de la información, desde los diferentes puntos de intercambio de datos la plataforma y almacenamiento seguro de la información. La plataforma deberá soportar tecnología blockchain.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





- **Módulo de analítica de datos:** Componente encargado de ejecutar los modelos analíticos de la información recolectada en tiempo real, como de fuentes históricas o sistemas de información de la entidad o de terceros.

Debe estar en la capacidad de generar dos tipos de modelos:

- Modelos descriptivos
 - Modelos Predictivos
- **Módulo de presentación de información:** Componente encargado de presentar los diferentes módulos o información de una manera gráfica, que permita obtener un análisis visual y una gestión asistida.
 - **Módulo de gestión de usuarios, roles y perfiles:** Módulo encargado la gestión de usuarios, roles, perfiles y/o accesos o certificados de interoperabilidad para intercambio de información.

La plataforma, deberá integrar los subsistemas o soluciones tecnológicas que apoyarán la gestión de la movilidad y permitirán generar la información necesaria al Ayuntamiento de Almería para mejorar las condiciones de movilidad de la ciudad.

Los subsistemas o soluciones tecnológicas divididas por módulos, que deben integrarse a la plataforma son los siguientes:

- **Módulo de aparcamiento en zona regulada:** Componente encargado de integrar visualizar, procesar y correlacionar los datos provenientes del subsistema de detección de plazas de aparcamiento en zonas reguladas (azules y verdes) y plazas de Carga y Descarga disponibles u ocupadas (COMPONENTE 4).

La Plataforma Integral de Analítica Avanzada de Movilidad y Calidad del Aire, debe permitir la integración del guiado de aparcamiento en zona regulada a través de una API que permitirá presentar y procesar los siguientes datos:

- Visualización de plazas disponibles y ocupadas como una capa del módulo de mapas de la plataforma de movilidad inteligente.
- Tiempo de ocupación de las plazas a nivel de reporte para análisis estadístico.
- Recepción y visualización de alertas por usuarios que han superado el tiempo máximo establecido.
- Visualización de datos estadísticos en tableros de control y generación de reportes históricos limitados para un rango de tiempo.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



- Cruces de datos con diferentes capas de datos en el módulo de mapas de la plataforma de movilidad.

La solución deberá permitir visualizar y procesar los datos provenientes de la plataforma de la solución de aparcamiento en superficie hasta 10.000 sensores o plazas.

- **Módulo de parkings subterráneos:** Componente encargado de integrar, presentar, visualizar, procesar y correlacionar la información proveniente de diez (10) subsistemas de parking municipales de la ciudad, determinando disponibilidad de plazas de aparcamientos en tiempo real (COMPONENTE 5).

La plataforma debe permitir la integración de la disponibilidad de aparcamientos en parkings subterráneos municipales, a través de un servicio REST/JSON, servicios Web SOAP, ficheros o intercambio de datos a través de FTP por lo menos para 10 subsistemas que permitirá presentar y procesar los siguientes datos:

- Visualización de plazas disponibles como una capa del módulo de mapas de la Plataforma Integral de Analítica Avanzada de Movilidad y Calidad del Aire para cada uno de los aparcamientos subterráneos.
- La solución debe permitir comparar datos estadísticos a nivel de reportes gráficos entre proveedores o plataformas de parkings públicos.
- Presentación de mapa de calor de ocupación por plataforma o proveedor de aparcamiento.

La solución deberá permitir visualizar o procesar los datos provenientes de la plataforma de la solución de plazas de estacionamiento subterráneo de hasta 30 parkings.

- **Módulo de calidad de aire y ruido:** Componente encargado de integrar, visualizar, procesar y correlacionar los datos provenientes del subsistema de medición de las variables de calidad de aire y ruido (COMPONENTE 3).

La Plataforma Integral de Analítica Avanzada de Movilidad y Calidad del Aire, debe permitir la integración a la plataforma de monitoreo de calidad de aire a través de un servicio REST/JSON, servicios Web SOAP, ficheros o intercambio de datos a través de FTP que permitirá presentar y procesar los siguientes datos:

- Visualización de estaciones georreferenciadas una capa del módulo de mapas de la plataforma.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



- Visualización y presentación de resultados de medición de variables de calidad de aire como PM10, PM2.5, NO, NO2, CO, O3, SO2, ruido, etc.
- La solución debe permitir registrar y visualizar datos estadísticos históricos de parámetros reportados por la plataforma de calidad de aire.
- Visualización y presentación de alarmas por superar umbrales preconfigurados.
- Visualización y presentación de datos de otras agencias u organismos públicos.

La solución deberá permitir visualizar o procesar los datos provenientes de la plataforma de la solución de monitoreo de calidad de aire hasta 50 estaciones o miniestaciones.

- **Módulo de gestión de tráfico:** Componente que permite conocer la velocidad promedio y los tiempos de recorrido, matrices origen-destino en toda la malla vial de la ciudad, utilizando datos provenientes de sensores que captan señales wifi/bluetooth y cámaras de captación de imágenes para su posterior procesamiento centralizado y reconocimiento de matrículas (COMPONENTE 2).

La Plataforma Integral de Analítica Avanzada de Movilidad y Calidad del Aire debe permitir la integración a la plataforma de monitoreo de gestión de tráfico a través de un servicio REST/JSON, servicios Web SOAP, ficheros o intercambio de datos a través de FTP que permitirá presentar y procesar los siguientes datos:

- Visualización y presentación en el módulo de mapas de los principales corredores y tramos cubiertos por la malla de sensores Wifi Bluetooth y cámaras asociadas al módulo de lectura de matrícula desplegados en la ciudad de Almería.
- Visualización y presentación en el módulo de mapas la geolocalización de los sensores y las cámaras para lectura de matrículas (COMPONENTE 1).
- La solución debe permitir comparar datos estadísticos a nivel de reportes gráficos entre toda la información histórica del cálculo de las velocidades promedio y generar un análisis determinando el índice de concordancia, así como en cálculo y representación de las tendencias.
- La solución debe permitir presentar los datos de la velocidad promedio por calle o tramo en reportes gráficos o tableros de control.

La solución deberá permitir visualizar o procesar los datos provenientes de la plataforma de la solución de gestión de tráfico con crecimiento hasta 100 sensores Wifi/Bluetooth.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



- **Módulo de monitoreo y analítica de video:** Componente encargado de la visualización, recepción y registro de alarmas generadas por eventos de video analítica o generados desde el centro de control (COMPONENTE 1).

La Plataforma Integral de Analítica Avanzada de Movilidad y Calidad del Aire debe permitir la integración a la plataforma de la solución de analítica de video a un servicio REST/JSON, servicios Web SOAP y estándares WebRTC que permitirán presentar y procesar los siguientes datos:

- Visualización georreferenciada en el mapa de las cámaras de video para la gestión de la movilidad en la ciudad de Almería en el módulo de mapas de la plataforma.
- Visualización de video bajo petición por demanda desde el módulo de mapas de la plataforma.
- La solución debe permitir registrar y visualizar datos estadísticos de alarmas generadas como resultado de las analíticas de video creadas desde la plataforma de video del centro de gestión.

La solución deberá permitir visualizar o procesar los datos provenientes de la plataforma de analítica de video hasta 500 cámaras.

8.7.5 PLATAFORMA ON OPREMISE VIRTUALIZADA

Se requiere implementar un sistema de Hypervisor para aplicar un esquema de virtualización basado en IBM PowerVM o Vmware, atendiendo la necesidad de visualizar o crear un hosting virtual sobre los recursos de máquina dedicadas, se podrá instalar core tipo linux.

Los COMPONENTES se administran de la siguiente manera:

Los servidores físicos a suministrar para la implementación de la plataforma deben estar virtualizados con un software tipo Vmware o PowerVM donde dispongamos de un administrador con todos los privilegios.

La estructura desde el punto de vista de aplicación se describe de la siguiente manera:

- Toda la aplicación debe correr en Kubernetes sin importar el lenguaje en el que se desarrolle.
- Se aprovisionan al final pod's gestionados por Kubernetes (k8).
- La gestión de los kubernetes, seguridad y conexión se debe realizar sobre una de las instancias destinadas para el almacenamiento de los Kubernetes.

Los requisitos generales mínimos de la interfaz web a implementar serán:

- La solución propuesta deberá facilitar la gestión de las actualizaciones del sistema.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



- El contratista deberá adquirir el certificado SSL que será instalado sobre la infraestructura del componente donde se despliegue la interfaz web.
- Deberá estar desarrollada con tecnologías y una arquitectura que garantice la escalabilidad de la misma.
- La solución estará basada en estándares HTML5.

8.7.6 FRAMEWORK TECNOLÓGICO Y LICENCIAS SOFTWARE

La plataforma debe contar con al menos, sin ser una lista exhaustiva, los siguientes componentes y sus licencias o propuesta de similares características:

- **Licencias de estructuras de datos**

Los componentes de bases de datos están encaminados al almacenamiento de la información dentro de la plataforma. Se utilizarán los siguientes componentes con licencias particulares que son descritas en esta sección:

PostgreSQL. - Base de datos Open Source bajo el modelo PostgreSQL license, que es similar a BSD o MIT licenses.

Hadoop. - Framework de base de datos para procesar volúmenes elevados, licenciamiento the Apache Open Source.

- **Licencias, componentes y lenguajes del backend de la plataforma**

Los lenguajes de programación y componentes utilizados en el backend de la plataforma serán:

Java. - Lenguaje de programación de licenciamiento GPL gestionado por Java Community Process. La plataforma está construida utilizando la versión 8 de este lenguaje, o superior.

Maven. - Las dependencias se manejarán utilizando compilador Maven versión 3.7 o superior distribuida bajo licencia Apache License 2.0.

Python. - Lenguaje de programación de licenciamiento GPL. Se utilizará la versión 3.7 o superior de este lenguaje para los desarrollos de la plataforma en este lenguaje.

Node.js. - Runtime para Javascript Open Source administrado y gestionado bajo licencia GPL. Se utiliza la versión 14.0 o superior.

- **Servicios**

Para la construcción de servicios y microservicios de la plataforma se utilizarán las siguientes herramientas:

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



Nifi. - Framework diseñado para la gestión y automatización del flujo de datos, desarrollado por Apache bajo licenciamiento de Apache (Apache License 2.0). Se utilizará la versión 1.8 o superior de esta herramienta.

Micronaut. - Framework estable y escalable para el desarrollo y aprovisionamiento de microservicios. desarrollado por Apache bajo licenciamiento de Apache (Apache License 2.0).

- **Analítica**

Los componentes de analítica requerirán de herramientas de construcción, validación o preprocesamiento de los datos. El licenciamiento de las herramientas involucradas en este tipo de procesos y desarrollos será:

Apache Spark. - Framework de computación en clúster open source capaz de soportar datos, modelos analíticos y machine learning en tiempo real y procesos almacenados, desarrollado por Apache bajo licenciamiento de Apache (Apache License 2.0 o superior).

Jupyter. - Framework de modelamiento de datos open source licenciado bajo BSD 3-Clause "New" o "Revised" License, Propiedad de Jupyter Project Community.

Tensorflow. - Librería de código abierto de aprendizaje de máquina bajo licenciamiento de Apache (Apache License 2.0 o superior).

Nltk. - Framework de procesamiento de lenguaje natural gestionado por Steven Bird, Ewan Klein, and Edward Loper de tipo Open Source, bajo licencia Apache License 2.0 o superior, gestionado por NLTK Foundation.

Scikit learn. - Librería de aprendizaje de máquina e inteligencia artificial para Python con licenciamiento open source BDS.

Hadoop. - Framework de base de datos para procesar volúmenes elevados, licenciamiento Apache Open Source bajo licencia Apache License 2.0 o superior.

- **Licencias componentes y lenguajes de frontend de la plataforma**

Los lenguajes de programación y componentes utilizados en el frontend de la plataforma serán:

React. - Framework java open source de propiedad de la fundación Facebook bajo licenciamiento MIT.

Html / CSS. - Lenguaje para la elaboración de páginas web open source gestionado por CSS Working Group de W3C.

JavaScript. - Lenguaje de programación nativo bajo estándar W3C para HTML.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



Angular. - Framework de trabajo para desarrollo web de tipo open source bajo licencia MIT. Se utiliza la versión 7 de este framework, o superior.

El licitador deberá incluir en su propuesta una descripción de los componentes y las herramientas de la plataforma planteada, justificando las posibles desviaciones sobre lo especificado en este apartado.

8.7.7 MONITORIZACIÓN E INTEGRIDAD DEL SISTEMA

Se deberá implementar un sistema de monitorización, que facilite el estado de la seguridad y de la información relacionada con los eventos de seguridad, que deberá permitir la monitorización de los componentes hardware y software desplegados, inspeccionando los logs de los mismos que puedan indicar que el sistema está en riesgo.

El sistema deberá tener la capacidad de realizar una monitorización y control de las actividades realizadas por los usuarios a partir de registros de auditoría, generando informes de actividad y auditorías de las actividades de cada usuario, grupos de usuarios y a nivel estadístico con diferentes niveles de detalle, en función de la información almacenada en los registros.

Todas estas consultas relativas a la monitorización deben poder realizarse a través de una interfaz que sea amigable y fácilmente utilizable por el usuario.

8.8 COMPONENTE 7. PLATAFORMA DE SERVICIOS A USUARIOS Y DE GESTIÓN (APP MÓVIL Y APLICACIÓN WEB)

8.8.1 REQUISITOS GENERALES

Es imprescindible que la solución planteada lo sea en CLOUD, en la que el contratista se hará cargo de la definición del HW y SW necesarios para implementar la solución. El contratista será el responsable de dimensionar el equipamiento, definir el software base y desarrollar la solución web y la APP móvil definidas en el presente pliego. Los servidores utilizados para la construcción de la solución CLOUD deberán estar ubicados en la Unión Europea bajo la legislación de esta. Al final del contrato el contratista entregará al Ayuntamiento de Almería el código fuente del desarrollo realizado para este proyecto, junto con toda la documentación necesaria (arquitectura del software, instalación, migración a otro sistema, etc.), que pasará a ser propiedad exclusiva del Ayuntamiento. En caso necesario, se entregarán todas las licencias requeridas para que dicha solución sea operable indefinidamente.

Los servidores para la CLOUD serán instalados en la sala CPD del centro de control, corriendo a cargo del contratista, el suministro e instalación de los mismos.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13

La solución software deberá ser única y ad-hoc para el Ayuntamiento de Almería, cumpliendo con todos los requerimientos del presente pliego.

Las funcionalidades solicitadas en los elementos software objeto de la licitación, deberán estar operativos en el momento de la entrega.

En el caso de que alguna de las funcionalidades y prestaciones de los elementos suministrados para el desarrollo del proyecto necesitara algún tipo de licencia para ser utilizada durante la implantación o la garantía, dicha licencia estará incluida en la solución y será suministrada por el contratista como parte de la misma, pudiendo ser usada de forma indefinida por el Ayuntamiento (junto con los usuarios que así la necesiten), sin necesidad de licenciamiento adicional.

En referencia a los sistemas software implementados por el contratista, estos serán evaluados por los técnicos del ayuntamiento para determinar si cumple con los requisitos establecidos en el presente pliego. Para esta labor de verificación, el ayuntamiento se podrá apoyar en una empresa u entidad con la que tenga convenio para realizar esta función.

El contratista deberá aportar un documento de aceptación del deber de confidencialidad respecto de la información recogida (si la hubiera).

Cualquier solución software que implique interacción con el ciudadano o los usuarios finales, tiene que estar preparada para soporte multi-idioma, incluyendo inicialmente los idiomas castellano e inglés.

La solución planteada debe de ser compatible con la Plataforma Integral de Analítica Avanzada de Movilidad y Calidad del Aire y la plataforma Smart City del Ayuntamiento de Almería.

Los sistemas deberán cumplir los requisitos técnicos que marca la Ley para las relaciones de la Administración con el ciudadano, así como con las normas técnicas del Esquema Nacional de Interoperabilidad que le sean de aplicación, debiendo cumplir al menos:

- Alcanzar, al menos, un Nivel de Accesibilidad web con Conformidad "AA" (Doble A).
- La solución deberá estar diseñada para el uso de personas con discapacidad visual. Además, deberá incluir la funcionalidad de adaptación automática del interfaz de usuario de acuerdo con sus necesidades y preferencias (p.e. contraste, tamaño de la fuente, asistencia por audio, etc.).
- Para páginas web se deberán cumplir así mismo la norma UNE-EN 301 549, "Requisitos de accesibilidad de productos y servicios TIC aplicables a la contratación pública en Europa"– "Accessibility requirements suitable for public procurement of ICT products and services in Europe" o equivalente.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



- Para aplicaciones en dispositivos móviles también se deberá cumplir la “Directiva (UE) 2016/2102 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de octubre de 2016, sobre la accesibilidad de los sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles de los organismos del sector público”.
- Deberá cumplir la nueva norma europea, publicada en septiembre de 2018 en el RD 1112/2018 que da cumplimiento a lo dispuesto por la Directiva Europea 2016/2102 y actualiza el RD 1494/2007 y el Reglamento al que se refiere es (Reglamento sobre las condiciones básicas para el acceso de las personas con discapacidad a las tecnologías, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información y medios de comunicación social).
- La sencillez de manejo del entorno deberá ser uno de los principales pilares en el diseño y construcción de las soluciones software destinadas a funcionar sobre el explorador. La organización de la información, así como la interfaz gráfica que la compone, deberá ser intuitiva y eficaz a la hora de gestionar la información que contiene.
- Las aplicaciones y servicios deben permitir acceso concurrente desde varios dispositivos al mismo tiempo.
- Debe tener total compatibilidad con los estándares o recomendaciones publicadas por el World Wide Web Consortium (W3C), basadas en web y garantizar el correcto funcionamiento en los navegadores Internet Explorer, Firefox, Chrome y otros, en las últimas versiones de los citados navegadores
- El sistema informático a proporcionar estará basado en productos de código abierto.
- Integración con sistemas de terceros. El sistema debe proveer acceso a los datos a sistemas de terceros basados o según los estándares de la industria para intercambios de información.
- La aplicación deberá ser enteramente compatible con el protocolo de autorización OAuth2 y OpenID Connect (OIDC).
- Los datos históricos deben almacenarse para poder ser consultadas en cualquier momento.

APLICACIONES WEBS

El contratista deberá suministrar una herramienta de gestión (para los Gestores del sistema) y una herramienta de operación (para los técnicos que así se decida) basadas en aplicación web que permita la gestión y utilización de los diferentes contenidos de la aplicación a desarrollar, facilitando y

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





simplificando el mantenimiento de la información. En ella se deben contemplar los elementos que considere para proporcionar la funcionalidad requerida.

Los requisitos generales mínimos de las aplicaciones web a implementar serán:

- El contratista propondrá un modelo de identidad visual definido para el proyecto y realizará la definición de las propuestas de diseño lo más personalizable posible que serán validadas por el Ayuntamiento.
- Deberá estar desarrollada con tecnologías y una arquitectura que garantice la escalabilidad de la misma.
- Las aplicaciones web incluirán una parte pública (frontend) y una parte privada (backend) donde los administradores podrán gestionar el contenido de la misma.
- El backend incorporará un módulo de administración de usuarios para gestionar el listado y los permisos que estará integrado con el sistema de autenticación. Este módulo permitirá la gestión de roles (creación, eliminación, etc.), gestión de usuarios (altas, bajas, etc.), gestión de permisos, etc. A priori, los roles predefinidos, sin ser los definitivos serán:
 - Admin: Podrán tener distintos permisos en base a los módulos de la aplicación que tengan que administrar. Serán capaces de controlar la configuración de la solución.
 - Analíticas: acceso a los datos históricos con el fin de definir la política de movilidad.
 - Usuario: Visualización de la ocupación de las zonas de la ORA y de las plazas de rotación libres de los aparcamientos subterráneos, visualización de calidad del aire, visualización de tiempos de recorrido, etc.
- Se deberá garantizar que todos los accesos de terceros a las API de proveedor, se controla mediante las credenciales de usuario y contraseña. Las contraseñas para las llamadas a la API serán encriptadas.
- La solución propuesta deberá facilitar la gestión de las actualizaciones de sistema.
- El desarrollo debe tener un diseño “responsive” de forma que se pueda visualizar en ordenadores y dispositivos móviles (tabletas y teléfonos móviles).
- El licitador adquirirá el certificado SSL que será instalado sobre la infraestructura del componente donde se despliegue las aplicaciones web.
- Deberá permitir la creación de cabeceras con transición de imágenes mediante “Scroll” y otros contenidos dinámicos.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



OBLIGACIONES OPEN DATA

Toda la información disponible en el sistema (y que pueda ser pública y útil ofrecerla), se facilitará de forma abierta a través de protocolos Open Data con formatos basados en estándares abiertos CSV, JSON, XML, GeoJSON, RDF, etc. Siempre que sea posible, la información se generará con la calidad más alta (según la clasificación basada en estrellas para Open Data).

SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Todos los datos que sean susceptibles de ser georreferenciados deberán serlo a través de formatos GIS estándares de intercambio compatibles con cualquier software GIS genérico.

Cualquier documentación obtenida tanto en formato papel como en digital, pero en su versión CAD, deberá ser transformada a dichos formatos estándares GIS y en su defecto, se podrán aportar formatos o servicios estándares abiertos e interoperables OGC, tales como KML, WFS, etc.

8.8.2 APLICACIÓN WEB. HERRAMIENTA DE GESTOR DEL SISTEMA

La aplicación web de herramienta del Gestor del sistema incluye toda la funcionalidad necesaria para la gestión de la infraestructura de dispositivos y sensores utilizados para los diferentes servicios ofrecidos por el sistema SMART MOBILITY. A continuación, se indica las principales características y funcionales de esta aplicación agrupadas por módulos.

8.8.2.1 MÓDULO DE MATRICES ORIGEN DESTINO Y TIEMPOS DE RECORRIDO

El software agrupará todas las funcionalidades necesarias incluyendo el acceso, visualización y explotación de los datos, la operación sobre los mismos o sobre los propios componentes de la red.

Todos los componentes de la plataforma estarán diseñados para ser desplegados en la nube. La plataforma se desplegará en los servidores dedicados en exclusividad en la nube con los roles de usuario correspondientes.

La solución a implantar deberá ser flexible y escalable, permitiendo ampliar el número de emplazamientos y dispositivos según necesidades futuras. La solución deberá incluir todas las licencias de software necesarias para el sistema.

Los datos obtenidos de las cámaras para lectura de matrículas y de los sensores bluetooth/WIFI, deberán contar con un servidor web para la configuración de los mismos, las características mínimas serán:

- Debe ser una web segura usando un protocolo https, con un certificado SSLv3 como mínimo y en castellano.
- El servidor web deberá soportar TLS 1.1 o superior.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





- No se permitirá el uso de sistemas basados en Flash.
- Deberá tener la posibilidad de guardar y recargar archivos de configuración y tener un registro de operaciones y diagnóstico.
- El sistema deberá guardar parámetros claves como, al menos, niveles de batería, estados de envío, temperaturas por un tiempo mínimo de un año, etc.
- El sistema deberá gestionar la recepción de los datos a través de un sistema de colas tipo Kafka o de similares prestaciones.

Se deberán poder configurar los distintos roles según su ámbito de trabajo en el sistema. Algunos de los posibles roles, aunque no están limitados, podrían ser los siguientes:

- administrador del sistema. Podrá gestionar altas, bajas y modificaciones de los elementos asociados a la solución. Todas las gestiones deberán ser registradas en el sistema, para la trazabilidad de los cambios y las operaciones.
- operario/ingeniero de tráfico.
- técnico/administrador de los sensores/activos en calle.

Los usuarios con los permisos necesarios dispondrán de acceso remoto a los mismos, realizando mediante este sistema la gestión de los sensores y cámaras de captura de imágenes para su posterior procesamiento de la lectura de matrículas de manera centralizada, pudiendo, además, realizar actualizaciones del firmware, obtener y explotar la información de identificación, conteo y ubicación de cada elemento. Podrán realizar consultas del estado de cada dispositivo en tiempo real, visualizando los datos en un determinado lugar y en un momento concreto.

El sistema de gestión deberá permitir detectar alarmas y averías en el sistema y poder comunicarlas a los gestores en tiempo real, minimizando los tiempos de reparación. También dispondrá de un registro cronológico de las mismas, así como de las actuaciones realizadas por los usuarios y/o por el sistema para su control y/o posible resolución.

El sistema de gestión y monitorización deberá basarse principalmente, en una visualización geográfica que dé una imagen instantánea de la situación de interés, siendo el estado del tráfico para el operario o el estado de los sensores y cámaras de captura de imágenes para su posterior procesamiento de la lectura de matrículas de manera centralizada para el técnico.

El sistema de análisis de direcciones MAC y datos obtenidos de las cámaras de captura de imágenes para su posterior procesamiento de la lectura de matrículas de manera centralizada, deberá estar basado en la creación de vectores entre sensores o cámaras adyacentes para

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



monitorizar vías de interés, los vectores deberán representar los trayectos entre dos puntos de captación.

Al recibir las direcciones MAC captadas de los sensores y las placas de matrícula de las cámaras, el primer objetivo del sistema será comparar las MACs y las matrículas en todos los vectores del sistema. Los emparejamientos encontrados se usarán para calcular tiempos de recorrido en dichos vectores, actualizando dichos tiempos cada 3 minutos como máximo.

El sistema deberá tener un factor de calidad (que deberá ser individual por vector) que mida el nivel de confianza de los datos estadísticos que se deberá actualizar cada 3 minutos como máximo.

Mediante la medida de la calidad de los datos, el sistema deberá ser capaz de ajustar el intervalo usado para tener suficientes datos en todos los cálculos, asegurando así una reacción rápida durante, por ejemplo, las horas punta y de mayor estabilidad durante periodos valle de tráfico.

El segundo objetivo del sistema de análisis de direcciones MAC y placas de matrícula obtenidas por las cámaras, es generar tiempos de recorrido en trayectos más largos, como, por ejemplo, una carretera, una ronda o una avenida principal de punta a punta. El análisis se deberá hacer mediante el conjunto de vectores.

El tercer objetivo es el análisis de la distribución del tráfico a través de distintas matrices origen-destino. Se deberán analizar los datos a partir de horas de llegada y de horas de salida, para así poder analizar los efectos de eventos especiales.

Se deberán poder combinar orígenes, destinos y puntos de interés, para poder estudiar puntos importantes sin la necesidad de que sean el inicio o el final del trayecto. Mostrará las distribuciones de tráfico antes y después de pasar por puntos y ver giros anteriores y próximos.

Todos los datos generados en el sistema deberán ser almacenados para así poder ofrecer información histórica, comprobar los efectos de eventos e incidencias y poder monitorizar el rendimiento del tráfico en la ciudad a lo largo del tiempo.

El sistema pondrá a disposición la visualización de la información de gestión geolocalizada en un mapa, sobre el que se podrá identificar la posición exacta de cada elemento, así como los parámetros básicos asociados al mismo. Permitirá moverse con rapidez en el tiempo sobre el mapa para poder comprobar la evolución del tráfico a lo largo de por ejemplo un día. El mismo sistema deberá permitir moverse hacia tiempo futuro para ver los pronósticos de las próximas dos horas.

La información deberá incluir tiempos de recorrido y velocidades, pudiendo escoger un elemento concreto (un sensor, una cámara o un vector) y así tener detalles históricos concretos de este elemento.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





El sistema deberá contener un panel de control que refleje el estado de los sensores al menos en los siguientes aspectos: métricas de señal, temperatura, voltaje, número de envíos, estado efectivo de la conexión con el sistema, etc.

El sistema deberá poderse integrar con otros sistemas de gestión de tráfico como la Plataforma Integral de Analítica Avanzada de Movilidad y Calidad del Aire, la plataforma Smart City del Ayuntamiento de Almería u otros sistemas de la ciudad. La integración se realizará a través de una API de servicios web con datos en formato estándar de JSON. La integración deberá ser posible tanto para la gestión de los elementos de conteo, como para la visualización y análisis de la información generada por el sistema.

8.8.2.2 MÓDULO DE GUIADO DE APARCAMIENTOS ORA Y SUBTERRÁNEOS

A continuación, se indican las características de las que deberá disponer la herramienta de gestión en versión Web para usuarios con privilegios suficientes, dedicadas al control y configuración del uso de las plazas de la ORA y de aparcamientos subterráneos.

Dentro de dicha sección se podrá, al menos:

- Debe incorporar un módulo de administración de usuarios para gestionar el listado de los que tienen acceso y administrando los permisos de estos dentro de dicho entorno.
- Administrar las cuentas de usuario: gestionar las cuentas de los usuarios finales para acceder a la aplicación.
- Se deberán ofrecer funcionalidades de gestión y analizar las alertas gestionadas.
- Administrar las aplicaciones móviles: gestionar las opciones de la APP móvil, permitiendo definir qué contenidos requieren estar registrado o no en la aplicación para su visualización.
- Gestionar el alta y acceso a la herramienta de gestión: administradores, teléfonos móviles autorizados, etc. La herramienta de gestión debe proporcionar acceso (en base a los perfiles/roles de los usuarios) a los entornos de administración contenidos y configuración de la aplicación, en función de los permisos del usuario.
- La herramienta de gestión debe disponer de un módulo de auditoría que registre todas las operaciones realizadas por los usuarios del entorno con un período de vigencia o almacenamiento de la información según lo estipulado en el Esquema Nacional de Seguridad (ENS).
- Deberá disponer de un módulo para realizar de forma sencilla e intuitiva copias de seguridad de los contenidos, estructura de carpetas y base de datos.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





- El desarrollo debe tener un diseño “responsive” de forma que se pueda visualizar en ordenadores y dispositivos móviles (tabletas y teléfonos móviles).

OPERATIVA DE CONTROL DE PLAZAS DE LA ORA Y DE APARCAMIENTOS SUBTERRÁNEOS

Los usuarios con privilegios suficientes deberán poder acceder a una sección dedicada al control del uso de las plazas de la ORA y plazas libres en aparcamientos municipales subterráneos.

Dentro de dicha sección se podrá, al menos:

- Dar de alta los smartphones autorizados para el control.
- Asignar los smartphones a los operadores.
- Analizar las alertas gestionadas.
- Comprobar fallos de comunicaciones con los sensores de zona regulada.
- Recibir alertas de falta de datos de los sensores de zona regulada.
- Configurar las reglas de aparcamiento en superficie (que serán variables según las modificaciones que sufra la Ordenanza de aparcamiento de la zona regulada):
 - Definir zonas de vigilancia mediante creación de grupos de plazas (Zonas de ORA).
 - Tipo de plazas entre las zonas predeterminadas por ordenanza.
 - Período de estancia.
- Informes y estadísticas. Podrán consultar la siguiente información:
 - Visualizar en tiempo real las plazas de aparcamiento libres y ocupadas en zona ORA.
 - Estadísticas sobre tiempos de aparcamiento.
 - Generación de mapa de calor de ocupación por zona.
 - Debe permitir al gestor, analizar el uso de las plazas y como mínimo, poder analizar al menos los siguientes indicadores:
 - Numero de rotaciones
 - Tiempo medio de sesiones
 - Nivel de disponibilidad en el tiempo.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



Se podrán integrar los datos provenientes de los aparcamientos subterráneos para su publicación en paneles de mensaje variable, aplicación móvil de guiado y aplicaciones de terceros.

Se deberá suministrar y configurar una aplicación web que permita al menos:

- Gestionar las integraciones de datos provenientes de los diferentes aparcamientos subterráneos.
- Acceder a las informaciones integradas en el sistema mediante API basada en tecnologías estándares.
- Gestionar la información de disponibilidad de plazas libres en aparcamientos subterráneos de acuerdo con la política de movilidad de la ciudad.
- Permitirá la visualización y análisis de los datos y generará estadísticas de ocupación incluyendo como mínimo:
 - Número de plazas libres de cada uno de los aparcamientos municipales subterráneos de la ciudad
 - Comparación de varias localizaciones o aparcamientos.
 - Comparación de dos periodos de tiempo para una información y un aparcamiento.
 - Generación de mapa de calor de ocupación por aparcamiento o zona.
 - Ocupación media por hora, día, semana, etc.
- Generar informes y estadísticas del uso de los aparcamientos.
- Comprobar fallos de comunicaciones con los aparcamientos subterráneos.
- Recibir alertas de falta de datos de los aparcamientos subterráneos.

ADMINISTRACIÓN DE SENSORES

Los usuarios con privilegios suficientes deberán poder acceder a una sección dedicada a la gestión de los sensores.

Esta sección incluye como mínimo los siguientes aspectos:

- La herramienta de monitorización debe mostrar la totalidad de sensores y receptores de base instalados, así como diferenciar a los que están activos permitiendo monitorizar todos los valores relacionados con los sensores y receptores de base.
- Desde la plataforma se podrá gestionar la administración del sistema de manera sencilla y remota: Configuración, Instalación, Mantenimiento y Operación, enviando comandos a los

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





sensores de manera unívoca para cambiar su configuración (frecuencia de medida, de envío de prueba de vida, etc.).

- Permitirá suscribirse a alertas técnicas de funcionamiento del sistema, como mínimo: corte de conectividad, falta de alimentación, batería baja, etc.
- Permitirá realizar las siguientes consultas:
 - Ofrecer gráficos por grupos de sensores configurados según diferentes granularidades (30 min, 1 hora, 1 día, 1 mes, 1 año) que permitan al menos: obtener un mapa de calor de ocupación, ocupación media por día de la semana y hora del día, visión del calendario y comparaciones para:
 - Un tipo de información.
 - Diferentes informaciones para un grupo.
 - Varios periodos de tiempo para una información y un grupo de sensores, etc.
 - Últimos datos en detalle de los valores recogidos en el tiempo para cada dispositivo. Esto puede ser presentado en un formato de tabla o gráfico con controles especiales a través del tiempo.
 - Eventos con lista de datos recibidos que superen un umbral predeterminado para cada elemento de datos monitoreados.
 - Tabla o listado que presente el número de alarmas en los dispositivos.
 - Tabla o listado que muestre los últimos eventos de las actividades o alarmas.
 - Disparadores con lista de las alarmas activadas en cada momento en cada dispositivo. Se presentarán a modo de tabla que muestre el número de dispositivos para cada tipo de cada alarma.
 - Posibilidad de exportación de los datos de los eventos de alarmas en formatos estándares o ampliamente usados y de enviarlas a través email u otros medios.
 - Gráficos para cada valor vigilado y también agregado por la red.
 - Pantallas con conjunto de gráficos predefinidos.

8.8.2.3 MÓDULO DE CALIDAD DEL AIRE

El software agrupará todas las funcionalidades necesarias incluyendo el acceso, visualización y explotación de los datos, la operación sobre los mismos (validación, aplicación de fórmulas y

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13

correcciones) o sobre los propios componentes de la red (configuración de estaciones, miniestaciones de calidad del aire, señales, alarmas, etc.).

Todos los componentes de la plataforma estarán diseñados para ser desplegados en la nube. La plataforma se desplegará en los servidores dedicados en exclusividad en la nube con los roles de usuario correspondientes.

El almacenamiento de los datos podrá configurarse desde 1 minuto a 24 horas. A partir de estos datos el sistema calculará de forma completamente automatizada datos integrados para el periodo que se precise.

Permitirá lanzar cualquier tipo de análisis estadístico con la simple selección de las variables y el periodo temporal a analizar, así como los datos estadísticos a aplicar sobre ellas.

Los módulos principales que compondrán la aplicación serán al menos:

- Aplicación Web para la administración y explotación de la red de sensores.
- Aplicación para la explotación visual de la información.
- Sistema de adquisición de datos IoT.

Tendrá las siguientes características mínimas:

- Contará con un conjunto de funcionalidades para su propia monitorización y gestión.
- Dispondrá de funcionalidades de geoposicionamiento de las estaciones y miniestaciones de monitorización.

El Software permitirá dar cumplimiento a todos los requerimientos exigidos por el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire para Redes de Vigilancia de la Calidad del Aire, definiendo la emisión de los informes normativos correspondientes y calculando los estadísticos definidos para el cálculo de los umbrales de medida y las superaciones de valores límite para los contaminantes.

SEGURIDAD

Los módulos de la solución serán desplegados en entornos virtuales independientes y deberán disponer de perfiles de autorización segregados, generando así un “cortafuego” de ciberseguridad entre diferentes módulos.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





CIBERSEGURIDAD

Los procesos de gestión de los datos y aplicaciones estarán certificados bajo el estándar ISO 27001 de Seguridad de Servicios Informáticos o equivalente, asegurando la aplicación de las mejores prácticas disponibles en materia de ciberseguridad.

Además, implementará al menos los siguientes elementos de gestión de la seguridad:

- Acceso autenticado para todos los usuarios del sistema con verificación de la autorización en función de los perfiles y roles asignados.
- Acceso, almacenamiento y gestión segregados para grupos de usuarios.
- Comunicaciones mediante APN privadas integradas en las tarjetas (siempre que las incluyan) de los dispositivos de campo.

Centralización de la configuración y encriptación de todos los datos críticos.

INTEROPERABILIDAD ABIERTA

La solución, para facilitar la interoperabilidad de la plataforma con herramientas de terceros, asegurará la interoperabilidad al menos mediante dos mecanismos:

1. Servicio REST que permitirá acceder a la información general de la plataforma y a los datos históricos registrados. El acceso a REST estará protegido por token.
2. Cola tipo MQTTS por la que se enruten todos los mensajes que se intercambian entre el centro de control y las estaciones y miniestaciones desplegadas en campo.

ACTUALIZACIÓN DEL FIRMWARE MEDIANTE OTAP

Todos los dispositivos de tecnología IoT (Internet of the Things) soportarán la actualización online de su firmware mediante OTAP (Over-The-Air-Provisioning), implementando un protocolo para el empaquetamiento, envío y actualización.

El protocolo para desencadenar las operaciones de OTAP, estará basado en estándares de interoperabilidad abierta, siendo posible integrarlo en aplicaciones de terceros o en otras plataformas.

MONITORIZACIÓN DEL ESTADO INTERNO DE LOS DISPOSITIVOS

Todos los dispositivos que formen de la red enviarán regularmente información de diagnóstico interna "prueba de vida".

LOGS DE APLICACIÓN

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



La aplicación deberá registrar, en todo momento, la operativa que se realiza sobre los datos, especialmente de todas aquellas acciones que implican la modificación de los datos objeto de explotación posterior. El sistema de log permitirá la identificación, registro y gestión de forma automatizada del registro y traza de todas las operaciones relevantes.

El sistema de log gestionará al menos los siguientes eventos:

- Eventos internos del sistema: procesos lanzados y su resultado.
- Eventos de actividad: accesos, validaciones, etc.
- Eventos sobre los datos: recepción de datos, actualizaciones, modificaciones, etc.

La solución contará al menos con los siguientes módulos o subcomponentes:

CONFIGURACIÓN

Permitirá, sin necesidad de realizar programación ni disponer de conocimientos técnicos avanzados, adecuar la aplicación de explotación de datos a la red de sensores desplegada, pudiendo acceder a la información de una forma fiable, robusta y útil. Desde este módulo se darán de alta, modificarán o anularán dispositivos y sensores.

El acceso a las funciones de configuración se realizará mediante roles segregados respecto a los usuarios convencionales.

Los elementos configurables serán como mínimo los siguientes:

- Gestión de sensores, estaciones y miniestaciones de medición, incluyendo:
 - o Localización geográfica.
 - o Definición de señales enviadas por cada estación y miniestación.
 - o Medio de adquisición y protocolo por señal.
 - o Algoritmos de procesamiento de los datos, integración y agregación en periodos temporales para cada una de las señales.
 - o Tiempo de actualización.
 - o Umbrales.
 - o Condiciones de almacenamiento de la señal en los datasets disponibles.
- Gestión de notificaciones y alertas en base a los valores de una señal.
 - o Alertas multinivel, en función de la severidad.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



- Umbrales de disparo.
 - Fórmulas de cálculo de las alertas.
 - Medio de notificación asignado.
- Agrupación de señales, dispositivos, estaciones y miniestaciones para facilitar la configuración y gestión de los mismos.

Se deberán gestionar las diferentes bases de datos de configuración del sistema de adquisición, para poder acceder a la gestión de la base de datos, será necesario disponer de permisos específicos.

PROCESAMIENTO Y VALIDACIÓN DE DATOS

La solución contará con un Módulo de procesamiento automatizado de datos para realizar como mínimo las siguientes operaciones:

- Integrar automáticamente los datos en diferentes periodos temporales obteniendo, a partir de las mediciones puntuales, datos representativos para los periodos definidos por la legislación ambiental: minutal, quiceminutal, horario, diario, etc.
- Automatización de la regeneración de los datos en caso de modificaciones, actualizaciones o correcciones.
- Cálculo automatizado de variables ambientales derivadas como el punto de rocío, sensación térmica, etc.
- Definición de variables calculadas mediante fórmulas configurables por el usuario.
- Cálculo de los estadísticos de acuerdo con la legislación ambiental RD102/2011.

El módulo de validación y verificación de datos ofrecerá las herramientas necesarias para analizar, explotar y validar los datos brutos recibidos por las estaciones y miniestaciones de medida.

Las características de este módulo serán como mínimo las siguientes:

- Presentación tanto tabular como gráfica de los datos temporales recibidos por la red de medida.
- Pre-validación con asignación previa de los flags en función de los valores presentados.
- Interfaz de validación que permita actualizar los flags de forma individual o en grupos.
- Set de flags de validación configurables por señal o conjunto de señales.
- Generación automática de informes de validación.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



PARAMETRIZACIÓN

Se podrán definir diferentes cuadros de mando que contendrá varios paneles alojando diferentes tipos de widgets predefinidos: mapas, tablas, gráficos históricos, rosas de los vientos o de dispersión, histogramas, listados de alertas, gauges, etc.

Será posible establecer cualquier número de cuadros de mandos en función de los equipos sensores, las señales que generan y las aplicaciones que se esperan para los datos que generan.

VISUALIZACIÓN DE DATOS

La solución contará con una aplicación web para la implementación de informes y cuadros de mando sobre los datos ambientales, tanto en tiempo real como históricos.

Las características generales de esta aplicación serán como mínimo las siguientes:

- Gestión de usuarios segregada respecto al sistema de control, gestión y configuración de la red.
- Capacidad para definir cuadros de mandos e informes por parte de los usuarios finales mediante la selección y combinación de widgets y controles, tanto gráficos como en formato tabular.
- Agrupación y gestión de cuadros de mando e informes.
- Posibilidad de compartir cuadros de mando e informes con otros usuarios.
- Actualización de los datos en tiempo real.

Los widgets disponibles serán, al menos, los siguientes:

- Gráficas sobre datos históricos tanto en formato línea como barra.
- Relojes, "gauges" y semáforos
- Representación espacial de los datos sobre mapas.
- Rosa de vientos
- Rosa de contaminantes.
- Histogramas.
- Tablas de datos

Los cuadros de mandos tendrán refresco en tiempo real, mostrando en todo momento el estado de la red, así como los valores reales, alarmas o notificaciones (si las hubiera) generados en cada

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





instante. Podrán combinar los datos en tiempo real con valores agregados (calculados en tiempo real), representativos para los periodos.

Contará con un conjunto de funciones para el análisis de los datos históricos, basado en la definición de informes compuestos, de forma análoga a los cuadros de mando de seguimiento en tiempo real.

INFORMES

La solución contará con un módulo de informes que mostrará informes predefinidos o configurados a partir la información almacenada en la base de datos, contando al menos con las siguientes características:

- Definición de los informes por parte del usuario final mediante la selección de las señales y espacios temporales a mostrar.
- Configuración de informes mediante plantillas en diferentes formatos: Excel, CSV, Word, etc.
- Planificación temporal de informes para su autogeneración.
- Almacenamiento de los informes autogenerados.
- Envío automatizado de informes tras su generación.

GRÁFICAS

Permitirá la visualización de los datos almacenados en formato gráfico con diferentes formas de visualización, cada una de ellas deberá ser configurable.

En el caso de los datos de dirección y velocidad el viento, será posible representar también una rosa de los vientos. Se permitirá, además, la generación de una rosa de contaminantes combinando dirección del viento con un contaminante.

Las gráficas de la solución serán interactivas, pudiendo el usuario realizar tanto zoom como scroll sobre ellas para definir de forma manual la ventana de visualización.

Se incluirán de forma predefinida representaciones al menos para:

- Variables meteorológicas: temperatura, humedad, presión atmosférica, punto de rocío, velocidad del viento, rosa de vientos, dirección del viento, radiación solar, etc.
- Variables de calidad del aire: concentración de gases, dispersión de contaminantes, rosa de contaminantes, superaciones de umbrales de acuerdo con legislación, índice de calidad del aire, etc.
- Variables de servicio IoT: nivel de batería, nivel de cobertura, tiempo sin emitir/contactar, ancho de banda, mensajes consumidos, ancho de banda disponible, etc.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



ALERTAS Y NOTIFICACIONES

La solución contará con un módulo de alertas que habilitará la detección de condiciones específicas en el conjunto de valores de una señal, generando avisos y notificaciones en cada caso. Las características mínimas serán:

- Definición de diferentes niveles de alerta en función de los valores de la señal.
- Configuración de alertas independientes para los valores brutos de la señal o sobre los valores agregados en cada uno de los periodos de integración.
- Capacidad para definir múltiples alertas sobre una misma señal.
- Definición de alertas sobre señales calculadas.
- Definición y configuración de rutinas de notificación de las alertas mediante email o SMS.

ADQUISICION DE DATOS

La Adquisición de datos en tiempo real se realizará mediante el protocolo de comunicaciones asíncrono IoT: MQTT.

- El Intercambio de mensajes estará basado en estándares semánticos: SenML o WoT (Web of Things. W3C).
- Se podrán obtener los datos de forma manual en caso de que fallen las comunicaciones en tiempo real.
- Se podrán importar datos de forma masiva a partir de los siguientes formatos:
 - o PDW y PDW con fecha.
 - o FIINN y FIINN extendido (Ministerio de Medio Ambiente).
 - o CSV.

EXPORTACIÓN DE DATOS

La solución implementará al menos, dos mecanismos para la exportación de información a diferentes formatos:

- Datos correspondientes tanto a medidas brutas como a señales calculadas o agregadas con las siguientes características mínimas:
 - o Acceso a toda la información del sistema.
 - o Exportación de valores brutos registrados de las variables sin que medie ningún tipo de formateo o procesamiento ad-hoc para la exportación.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





- Tipología de ficheros de exportación configurable durante la parametrización del servicio, admitiendo, además de los formatos estándar más habituales (CSV XML, JSON), la definición de otros modelos a medida tanto con formato texto como binario.
- Directamente los datos mostrados por los informes y cuadros de mando de la aplicación, tanto los visualizados en formato tabla como gráfico. Características mínimas:
 - Exportación de los datos que se reflejan en los gráficos.
 - Exportación de datos a formato CSV.

8.8.3 APLICACIÓN WEB. HERRAMIENTA DE PERSONAL AUTORIZADO

La aplicación web de herramienta del personal autorizado, está formada por toda aquella funcionalidad necesaria para que el personal municipal pueda monitorizar y actuar sobre los diferentes servicios ofrecidos por el sistema SMART MOBILITY. A continuación, se describe las funcionalidades y características mínimas de cada módulo integrado en esta herramienta.

8.8.3.1 MÓDULO DE MATRICES ORIGEN DESTINO Y TIEMPOS DE RECORRIDO

Se desarrollará un módulo en el que se pueda visualizar como mínimo la siguiente información:

- Tiempos de recorrido de los itinerarios definidos.
- Estado del tráfico en dichos itinerarios.
- Alternativas más rápidas a una ruta con congestión.

La información se presentará de una manera gráfica sobre plano o en modo lista. La aplicación debe permitir ver información histórica con al menos las siguientes características:

- Tiempos medios de los itinerarios por días y horas.
- Consultas en diferentes meses y años.
- Itinerarios más utilizados por parte del usuario.
- Informes exportables en formatos estándar y ampliamente utilizados (como CSV, PDF, etc.).

8.8.3.2 MÓDULO DE GUIADO DE APARCAMIENTOS ORA Y SUBTERRÁNEOS

Se desarrollará un módulo abierto y escalable con al objeto de:

- Proveer la información procesada al usuario final.
- Permitir de manera clara y sencilla informarse sobre la disponibilidad de plazas libres de la zona regulada y del número plazas de rotación libres en los aparcamientos municipales subterráneos. Esta información deberá presentarse por capas distinguiéndose:

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



- La capa utilizada para las plazas libre y ocupadas de la ORA.
- La capa para las plazas libres de los aparcamientos municipales subterráneos.
- Procesar la información que servirá para generar datos en tiempo real para proporcionar la correspondiente información a los usuarios finales.
- Además de permitir conocer en todo momento el estado de ocupación de las plazas de la zona regulada, se deberá poder analizar su uso en el tiempo (nivel de ocupación, número de rotaciones, tiempo medio de sesiones, etc.).
- Permitir filtros geográficos, temporales y por tipología de plazas (según la zona de la Ordenanza en la que esté ubicada).
- Permitir conocer el coste económico de cada aparcamiento (cuando proceda) tanto en el ORA como en los aparcamientos subterráneos.
- Permitir indicar ubicación y reglas de uso de las plazas de aparcamiento por tipo realizando filtros.
- Buscar las plazas disponibles de los alrededores o seleccionar un destino introduciendo una dirección o el nombre de un sitio próximo (edificio administrativo, centro cultural, ...).
- Permitir geolocalizar al usuario y proponerle las plazas que estén libres, de tal manera que el proceso de selección de plazas sea lo más amigable y sencillo para los usuarios.
- Permitir el guiado hasta las plazas libres, así como el cálculo de la ruta mediante los navegadores estándares de Google Maps, Apple Maps o similares.
- Permitir notificaciones push al entrar en un área controlada.
- Informar al usuario después de haber aparcado: ¿Dónde está mi coche?
- Permitir visualizar de una manera amigable, gráfica (sobre plano) o en modo lista, el estado de los sensores en términos de ocupación y duración del estacionamiento.

La aplicación debe permitir ver información histórica sobre sus estacionamientos. Las características generales al menos deberán ser:

- Capacidad de mostrar datos del mapa completo o de áreas por separado (por zonas).
- Capacidad de mostrar en cuanto a las ocupaciones de cada plaza, totales o promedios por hora y día durante un año completo, organizadas por trimestres, meses, semanas, etc.
- Total de operaciones.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





- Total de horas de ocupación.
- Tiempo medio de estancia.
- Máximo tiempo de estancia.
- Informes exportables en formatos estándar y ampliamente utilizados (como CSV, PDF, etc.).

8.8.3.3 MÓDULO DE CALIDAD DEL AIRE

Se desarrollará un módulo en el que se pueda visualizar al menos la siguiente información:

- Los diferentes parámetros de calidad del aire (NO2, SO2, O3, CO etc.) en tiempo real por zonas de la ciudad.
- Los diferentes parámetros de calidad del aire (NO2, SO2, O3, CO etc.) en tiempo real en cada una de las estaciones y miniestaciones de monitorización.
- Niveles máximos actuales de los diferentes parámetros de calidad del aire.
- Niveles por encima de los recomendados de los diferentes parámetros de calidad del aire.
- Ubicación de las estaciones de monitorización de la calidad del aire.
- Datos meteorológicos en el ámbito de la ciudad de Almería.

La información se presentará a los usuarios de una manera gráfica, sobre plano, o en modo lista. La aplicación debe permitir a los usuarios ver información histórica con las siguientes características mínimas:

- Variables meteorológicas y/o de calidad del aire por horas, días, meses o años.
- Exportación de los datos que se reflejan en los gráficos.
- Exportación de datos a formatos estándar y ampliamente utilizados (como CSV, PDF, etc.).

8.8.4 APLICACIONES WEB Y APP MÓVIL DEL USUARIO FINAL

Para una mayor adaptación a las preferencias del usuario final (los ciudadanos), el contratista deberá implementar una APP Web y una APP nativa para móvil con la misma funcionalidad siempre que sea posible. En las siguientes subsecciones se describirán las características y funcionalidades que deben cubrir ambos productos.

8.8.4.1 REQUISITOS GENERALES

Las aplicaciones (APP web y APP móvil) para usuarios finales a desarrollar por el contratista serán una solución ad-hoc para el Ayuntamiento de Almería y estarán orientadas a:

- Matrices origen destino y tiempos de recorrido.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



- Sistema de información de calidad del aire.
- Información y guiado de plazas de aparcamientos en zona regulada.
- Información y guiado de aparcamientos subterráneos.

A continuación, se indica las principales funcionalidades y características mínimas que deben cumplir:

- Estar preparadas para incluir nuevas funcionalidades provenientes de otros proyectos o sistemas que se desarrollen en el futuro (por ejemplo, el sistema de gestión de carga y descarga de mercancías).
- El diseño gráfico de las aplicaciones deberá utilizar un look and feel alineado con la imagen de marca de la ciudad, debiendo ser validado por el ayuntamiento. Contará con una Splash screen (pantalla inicial), personalizada con la imagen institucional del Ayuntamiento en base al perfil del usuario mostrándose durante el proceso de arranque y carga inicial de la aplicación.
- La aplicación web se desarrollará siguiendo un diseño “responsive” para permitir su adaptación a diferentes dispositivos.
- La APP móvil deberá estar disponible para teléfonos con sistemas operativos iOS y Android debiendo ser gratuita. Se podrá descargar a través de las plataformas correspondientes o a través de códigos QR que el Ayuntamiento dispondrá en los parquímetros, señales verticales, web municipal, redes sociales, periódicos, etc.
- Las aplicaciones estarán diseñadas para proporcionar soporte multi-idioma, debiendo incluir inicialmente castellano e inglés. El contratista deberá realizar la carga y traducción de los contenidos disponibles en la aplicación. Por defecto la aplicación se mostrará en el idioma en el que esté configurado el dispositivo, aunque el usuario tendrá la capacidad de selección del idioma disponible de su preferencia en la aplicación móvil.
- Los usuarios podrán recibir notificaciones de tipo “Push” en su dispositivo que podrán ser generadas automáticamente o de forma manual por los administradores desde el sistema de gestión. La aplicación deberá permitir a cada usuario filtrar sus preferencias en cuanto a los avisos o comunicaciones que desea recibir (por tipología, localización, etc.).
- Las aplicaciones ofrecerán un acceso público y uno privado con información adicional una vez que se ha iniciado la sesión. Tendrán que registrar la actividad de navegación por parte de los usuarios registrados y no registrados siempre con su consentimiento explícito que

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





deberán otorgar en el momento de la descarga de la aplicación, ajustándose a la normativa vigente respecto a protección de datos de carácter personal.

- Las aplicaciones deberán permitir que los usuarios se registren con usuario y password. El usuario se podrá dar de baja de la aplicación lo que supondrá la eliminación de los registros asociados al uso de esta.
- Las aplicaciones contarán con un planificador de rutas que personalizará los resultados en base a las preferencias del usuario.
- Las aplicaciones contarán con una vista de Ayuda: Dará al usuario unas indicaciones básicas de uso, como configurar las notificaciones y un acceso a la información legal y condiciones del servicio. También deberán proporcionar acceso a la Web municipal, llamada a teléfonos como 112 o 092, notificación de errores de la aplicación, etc.
- Los usuarios dispondrán de una funcionalidad de favoritos en la que podrán organizar los accesos a la información y servicios "preferidos".

REQUISITOS DEL FRONTEND

- La sencillez de manejo de la web deberá ser uno de los principales pilares en el diseño y construcción de esta. La interfaz gráfica que la compone deberá ser intuitiva y eficaz a la hora de gestionar la información que contiene.
- La información deberá poder ser editada o insertada mediante formularios sencillos y efectivos, mostrándose correctamente organizada y segmentada. Esta organización debe facilitar a los usuarios la búsqueda y consulta de la información.
- Los usuarios deberán poder tener acceso y reproducir archivos multimedia desde la plataforma.
- Se deberá dar la posibilidad a los usuarios de poder realizar cualquier notificación que necesiten mediante el envío de un correo electrónico.
- Dispondrá de un motor de búsquedas y filtrados de información eficiente que permita a los usuarios localizar la información que necesiten de forma directa.

8.8.4.2 MÓDULO DE MATRICES ORIGEN DESTINO Y TIEMPOS DE RECORRIDO

A continuación, se indican las principales funcionalidades (pudiendo ser ampliadas por los licitadores) y características de las aplicaciones (APP web y APP móvil) del usuario final con respecto a este módulo:

- Posibilidad de establecer itinerarios a realizar por el usuario.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13

- Informar de los tiempos de recorrido de los itinerarios definidos.
- Informar del estado del tráfico en dichos itinerarios.
- Proponer alternativas más rápidas a una ruta con congestión.

La información se presentará a los usuarios de una manera gráfica sobre plano o en modo lista. Las aplicaciones deben permitir a los usuarios ver información histórica, como mínimo:

- Tiempos medios de los itinerarios por días y horas.
- Consulta en diferentes meses y años.
- Itinerarios más utilizados por parte del usuario.

8.8.4.3 MÓDULO DE GUIADO DE APARCAMIENTOS ORA Y SUBTERRÁNEOS

A continuación, se indican las principales funcionalidades (pudiendo ser ampliadas por los licitadores) y características de las aplicaciones (APP web y APP móvil) del usuario final con respecto a este módulo:

- Permitir conocer la disponibilidad de plazas libres en la zona regulada y del número de plazas libres en los aparcamientos municipales subterráneos existentes en la ciudad de Almería.
- Proveer la información procesada al usuario final.
- Conocer el coste económico de cada aparcamiento (cuando proceda) tanto en el ORA como en los aparcamientos municipales subterráneos.
- Procesar la información que servirá para generar datos en tiempo real para aportar información a los usuarios.
- Permitir filtros geográficos, temporales y por tipología de plazas (según la zona de la Ordenanza en la que esté ubicada).
- Establecer ubicación y reglas de uso de las plazas de aparcamiento por tipo, con filtros.
- Permitir conocer las plazas libres de la ORA y de los aparcamientos subterráneos cerca del destino de los usuarios (geoposicionados).
- Permitir geolocalizar al usuario y proponerle las plazas que estén libres, de tal manera que el proceso de selección de plazas sea lo más amigable y sencillo para los usuarios.
- Buscar las plazas disponibles de los alrededores o seleccionar un destino introduciendo una dirección o el nombre de un sitio (edificio administrativo, centro cultural, ...).

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



- Permitir el guiado hasta las plazas libres, así como el cálculo de la ruta mediante los navegadores estándares de Google Maps, Apple Maps o similares.
- Obtener notificaciones push al entrar en un área controlada.
- Informar al usuario después de haber aparcado: ¿Dónde está mi coche?
- Mostrar la ocupación, por ejemplo, como:
 - verde= lugar disponible
 - rojo = ocupada

Las aplicaciones deben permitir a los usuarios ver información histórica sobre sus estacionamientos.

Las características generales deben ser:

- Capacidad de mostrar datos del mapa completo o de áreas por separado (por zonas).
- Capacidad de mostrar en cuanto a las ocupaciones de cada plaza, totales o promedios por hora y día durante un año completo, organizadas por trimestres, meses, semanas, etc.
- Total de operaciones.
- Total de horas de ocupación.
- Tiempo medio de estancia.
- Máximo tiempo de estancia.

8.8.4.4 MÓDULO DE CALIDAD DEL AIRE

A continuación, se indican las principales funcionalidades (pudiendo ser ampliadas por los licitadores) y características de las aplicaciones (APP web y APP móvil) del usuario final con respecto a este módulo:

- Informar de los diferentes parámetros de calidad del aire (NO₂, SO₂, O₃, CO etc.) en tiempo real por zonas de la ciudad.
- Informar sobre datos meteorológicos en el ámbito de la ciudad de Almería.

La información se presentará a los usuarios de una manera gráfica sobre plano o en modo lista. Las aplicaciones deben permitir a los usuarios ver información histórica:

- Variables de calidad del aire por horas, días, meses, años, etc.
- Variables meteorológicas por horas, días, meses, años, etc.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13

8.9 COMPONENTE 8. RED DE COMUNICACIONES

Las comunicaciones entre los sensores de detección de plazas de aparcamiento y la plataforma software se realizará mediante el siguiente protocolo estándar definido por el 3GPP: NB-IoT. Dicho protocolo ha sido desarrollado para permitir comunicaciones eficientes y una alta durabilidad de la batería para dispositivos distribuidos masivamente. Deberá utilizar la red móvil 3G/4G o superior, lo que garantiza que no haya interferencias al usar bandas licenciadas, así como diversidad de proveedores de conectividad.

Características mínimas exigibles:

- Bajo consumo de energía.
- Despliegue simplificado en la arquitectura de red móvil existente.
- Conectividad fiable ratificada por el 3GPP (un estándar global en el espectro autorizado).
- Seguridad garantizada por doble autenticación e interfaz fuertemente encriptada.
- Optimizada transferencia de información.
- Permitir un gran número de dispositivos conectados.
- Compatibilidad del sistema de telecomunicación de los sensores con cualquiera de los operadores que actualmente existen en el mercado.

El servicio de comunicación propuesto permitirá además una gran flexibilidad en la posible extensión y adaptabilidad de los proyectos, garantizando un nivel de seguridad máxima en las comunicaciones entre los dispositivos y la plataforma.

La comunicación entre el resto de equipamiento de calle y el centro de control del Ayuntamiento se realizará cableada (a través de la red de fibra óptica), siempre que sea posible y en caso de no serlo, se ejecutará de manera inalámbrica.

La comunicación con los diferentes aparcamientos subterráneos existentes en la ciudad se realizará mediante internet, utilizando todas las medidas necesarias para conseguir una transmisión segura de la información.

Si fuera necesaria la sustitución de las tarjetas SIM en cualquiera de los equipos, dichos trabajos deberán ser ejecutados por el Contratista de este contrato.

8.10 COMPONENTE 9. CENTRO DE CONTROL DE MONITORIZACIÓN DE LA MOVILIDAD Y LA GESTIÓN DE CALIDAD DEL AIRE

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13

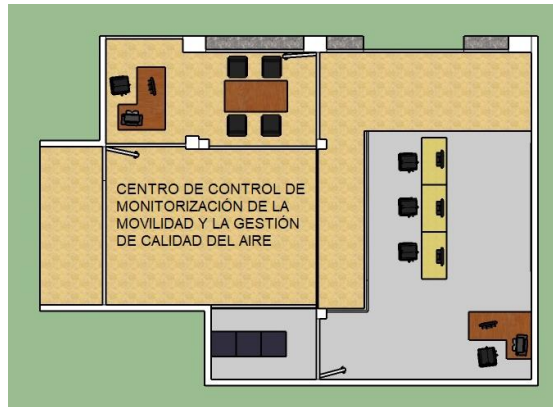




8.10.1 DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE CONTROL

Se aprovechará el espacio existente en el Centro de Control de Tráfico que actualmente se ubica en las dependencias municipales del Ayuntamiento de Almería con objeto de mejorar la eficacia de la gestión y optimizar la explotación de la información proveniente de los diferentes sistemas de recogida de información.

Para ampliar dichas instalaciones y montar un Centro de Control de Monitorización de la Movilidad y la Gestión de Calidad del Aire, se implantará un sistema de videowall de 8 pantallas (4x2) y 3 puestos de operador además del hardware y software necesario, en la sala CPD adyacente al centro de control que permita recibir la información de las soluciones y operar con ellas.



Los puestos de operador se distribuirán junto al Centro de Control de Tráfico existente. En el apartado 5.3 CPD DEL CENTRO DE CONTROL DE TRÁFICO. UBICACIÓN DEL NUEVO VIDEO WALL se aportan los detalles sobre la sala.

De forma sintética, los elementos principales del Sistema de Monitorización para el Centro de Control de Tráfico consistirían en:

- Sistema de monitorización principal que incluya un videowall de gran tamaño con distintas fuentes de vídeo y que presente de forma adecuada la información, así como el software y equipos necesarios y adecuados para la gestión y operación del sistema.
- Puestos de operador equipados para que desde los mismos se pueda acceder a la información generada y operar con sus distintos elementos. Desde los puestos de operador se deberá poder decidir qué información se debe presentar en el videowall. Los puestos deberán permitir a los operadores controlar conjuntamente tanto la red de cámaras CCTV

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



existentes como la gestión y supervisión de toda la solución implantada en el presente Pliego.

Toda implantación deberá tener en cuenta la normativa vigente y normas técnicas europeas y nacionales (UNE) para Centros de Control, así como el resto de normativa asociada a los puestos de trabajo que apliquen.

Todo el cableado realizado por el contratista para la conexión de los elementos con las tomas eléctricas y de red existentes en la sala deberá quedar oculto, por falso techo, bajantes, canaleta o similar.

En toda la ejecución del proyecto se deberá tener en cuenta que algunos de los trabajos solicitados se realizarán en parte sobre un centro actualmente en operación, por lo que se deberán tomar las medidas necesarias para que el impacto sea inexistente o mínimo, garantizando cualquier actuación que se realice, la continuidad de los servicios que se estén prestando. Para ello se realizarán planes de contingencia y, además, cualquier actuación deberá estar coordinada con los responsables del centro de operaciones pudiendo ser necesario realizar las actuaciones en los periodos y horarios más adecuados para la minimización del impacto.

El contratista realizará todos los suministros, instalaciones, configuraciones y tareas requeridos para proporcionar una solución completa y plenamente operativa. Esto incluye todo aquello que resulte necesario, ya se trate de suministros o servicios, e independientemente de si está recogido o no explícitamente en el presente documento.

Las ubicaciones de los elementos en la sala deberán tener las siguientes características:

- El panel de visualización constará de, al menos, 8 pantallas en formato 4 columnas x 2 filas en posición horizontal.
- La estructura de sustentación del panel de visualización deberá ser suministrada e instalada por el contratista dentro de la sala, acorde a la situación reflejada en el plano de la sala.
- Los elementos de visualización del panel de videowall se deberán instalar a la altura adecuada que permita su correcta observación por parte de todos los operadores de la sala. Igualmente, la ubicación y disposición del panel serán las más adecuadas para maximizar su observación desde cualquier punto de la sala.
- El contratista deberá aportar todos los elementos adicionales necesarios para la instalación de todo el equipamiento solicitado en el presente COMPONENTE. En el caso de los monitores el montaje seguirá la norma VESA.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





- Al inicio de los trabajos el contratista deberá diseñar la localización del equipamiento requerido sobre el espacio disponible en la sala objeto de los trabajos, diseño que deberá ser aprobado por el Ayuntamiento con carácter previo a su instalación.
- Será responsabilidad del Ayuntamiento que la sala tenga los requisitos mínimos de conectividad eléctrica y de datos necesarios, así como los elementos de seguridad, potencia eléctrica y climatización.
- Las extensiones de puntos de la red eléctrica y de datos dentro de la sala necesarios para la conexión del equipamiento en función del diseño finalmente aprobado, correrán a cargo del contratista. Las extensiones se harán mediante el falso techo, bajantes, canaletas o similar (previa aprobación del Ayuntamiento), guardando en la medida de lo posible la estética de la sala y asegurando el cumplimiento de la normativa. Las ampliaciones de tendido eléctrico y de datos se adaptarán a las normas vigentes. Las ampliaciones de puntos de datos se realizarán mediante, al menos, cableado CAT6.

8.10.2 SERVIDOR PARA LOS COMPONENTES (A EXCEPCIÓN DEL COMPONENTE 1) Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

Todos los servicios del sistema SMART MOBILITY (excepto los propios del COMPONENTE 1), se implementarán mediante una solución en la nube (CLOUD). Dicha nube deberá ser construida mediante un conjunto de servidores hardware y software alojados en el CPD del actual Centro de Control de Tráfico, por tanto, el contratista deberá incluir el suministro y la instalación de la nube en dicho centro de control.

El CPD del actual Centro de Control de Tráfico (formado por una sala con un espacio de 3,37 m x 2,28 m), deberá equiparse con climatización independiente de la general de edificio (2 equipos de aire acondicionado).

A modo de resumen, pero sin estar limitado, la solución en la nube dará servicio a los siguientes módulos del sistema:

- Matrices origen destino y tiempos de recorrido.
- Sistema de información de calidad del aire.
- Información y guiado de plazas de aparcamientos en zona regulada.
- Información y guiado de aparcamientos subterráneos.
- Sistema de obtención y gestión de la sensorización y dispositivos utilizados por los diferentes servicios del sistema (excepto los propios del COMPONENTE 1).

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





El contratista deberá realizar el proceso de integración completa del sistema de información y guiado de Carga y Descarga desarrollado en otro proyecto. Esta integración incluirá todas las acciones necesarias para su correcto funcionamiento.

Para la construcción de la nube se debe de tener en cuenta los siguientes aspectos:

- El contratista deberá realizar una propuesta arquitectónica, que deberá ser aceptada por el ayuntamiento, donde se establezca el número de servidores necesarios y el uso de cada uno de ellos. El sistema debe estar diseñado para ofrecer una solución en alta disponibilidad y preparado para su futura ampliación cuando sea necesario.
- La solución CLOUD establecida, aunque no está limitada, estaría formada por al menos 4 servidores para atender con alta disponibilidad las peticiones de servicio del software cliente y gestionar el backend de la solución, un NAS para gestionar la Base de datos y un servidor específico para copias de seguridad (utilizando otro NAS usado para esta función). Se construirá un clúster con, al menos, los 4 servidores para optimizar la capacidad computacional del sistema. Para la construcción del clúster se utilizará, siempre que sea posible, software libre como por ejemplo kubernetes.
- El contratista deberá efectuar las pruebas de rendimiento necesarias para poder determinar si los tiempos de respuesta son los adecuados para este tipo de sistemas, realizando un informe con las pruebas efectuadas y los resultados obtenidos pudiendo el ayuntamiento aceptar o rechazar la solución implementada si considera que los tiempos de respuesta no son adecuados. Además, podrá solicitar a técnicos del ayuntamiento y/o personal de entidades externas con las que tenga acuerdo, la realización de pruebas extras para poder contrastar la evaluación realizada. En este caso, el contratista deberá facilitar el desarrollo de dichas pruebas extras.

La solución estará basada en 4 nodos, debiendo el licitador definir la arquitectura para la cual deberá disponer como mínimo de: (la denominación de una marca o modelo se podrá sustituir por su equivalente siempre que presente las mismas o superiores prestaciones o características)

- 1 x Servidor Dual Xeon Scalable HPC 4xGPU.
 - Dual Socket P (LGA 3647) support 2nd Gen Intel® Xeon® Scalable processors (Cascade Lake/Skylake).
 - 4 PCI-E 3.0 x16 (double-width) slots.
 - 2 PCI-E 3.0 x16 (single-width) slots.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



- 1 PCI-E 3.0 x4 (in x8) slot.
- 8 Hot-swap 3.5" drive bays.
- 2 x Intel® Xeon® Silver 5220R 2,10GHz 22MB Cache 24 Cores.
- 512 GB RAM DDR4 2933MHz ECC Reg. 16 DIMMs; de hasta 4TB 3DS ECC DDR4-2933MHz† RDIMM/LRDIMM, soportando Intel® Optane™ DCPMM.
- 2 x SSD 980 GB -raid 1.
- 2 x HD 10 TB SATA 6b/s. Raid 1.
- 3 x RJ-45 ports (Dual Port Intel I350-AM2 Gigabit LAN + ASMB9-iKVM).
- 1 x 10 GbE: 2 de 10 GbE ópticos + 1 x 10 GbE: 2 de 10 GbE de cobre
- 4 x NVIDIA® RTX™ A6000 48GB GDDR6 ECC. 300W 10752 CUDA Cores.
- 1 VGA, 2 COM, 5 USB 3.0.
- 4 Heavy duty fans (4 exhaust fans, 2 active heatsink - optimal fan speed control).
- 2200W Redundant Power Supplies Titanium Level (96%).
- GPU Kit para soporte GPU (MCP-320-74702-0N-KIT).

SAN

Se utilizarán 2 servidores NAS, uno de ellos para el sistema de copias de seguridad. Sus características serán las siguientes: (la denominación de una marca o modelo se podrá sustituir por su equivalente siempre que presente las mismas o superiores prestaciones o características)

- Formato: Rack 19" (mínimo 2U)
- Fuente de alimentación redundante
- 1 UD Intel Xeon D-2146NT Processor 8 cores 2.3Ghz.
- Procesador: intel Xeon E5-2650-v 12 núcleos o superior
- Bahías del NAS: 24 unidades de 2,5" NVMe M.2
- 2 UD 32GB DDR4-2666 2Rx4 LP ECC REG DIMM (64Gb/cabina).
- 2 UD Discos para S.O. RAID 1: 2 UD 2.5" SATA3 INTEL S4510 240GB 6GB/S 3D TLC 2 SSDSC2KB240G8 1DWPD.
- Unidades de disco (NVMe M.2) de 2,5" en RAID 5.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



- Capacidad de almacenamiento del sistema: 120 TB, determinando el licitador el número de discos necesarios para obtener la capacidad indicada.
- Disponibilidad de 2 discos (NVMe M.2) en espera (Hot spare).
- MÓDULOS de I/O de eNAS: 1x 10 GbE: 2 de 10 GbE ópticos y 1x 10 GbE: 2 de 10 GbE cobre.

SWITCH

Para las comunicaciones entre los servidores en alta disponibilidad y el NAS se utilizará un Switch con las siguientes características: (la denominación de una marca o modelo se podrá sustituir por su equivalente siempre que presente las mismas o superiores prestaciones o características)

- Formato en rack.
- 48 puertos 10 GbE.
- VLAN y QoS.
- Gestionable.
- Bidireccional completo (Full dúplex).
- Multicast PIM support.

FIREWALL: A definir por el licitador.

Para la solución software se deberán tener en cuenta las siguientes características:

- La solución software se desplegará en la nube tal y como se ha especificado anteriormente.
- Las funcionalidades de todos los módulos del sistema (excepto el COMPONENTE 1), se construirán mediante una APP web, APP móvil o ambas, según corresponda.
- La arquitectura para la solución software estará estructurada en una parte front-end y otra back-end.
- Se debe garantizar la seguridad de las comunicaciones entre el front-end y back-end, y entre los usuarios y el front-end.
- La funcionalidad a implementar en el back-end será ofrecida mediante una API REST securizada.
- La implementación del front-end se llevará a cabo mediante tecnologías de componentes web (por ejemplo, mediante Angular, React, Vue, Stencil, etc.)

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



- Las interfaces gráficas de usuario de la solución software (aplicaciones web y móvil) deberán adaptarse a diferentes tipos de resoluciones y dispositivos.
- La solución software debe permitir la ejecución de funcionalidad sin conexión (off-line) si se presenta dicha circunstancia.

ARQUITECTURA DE RED

La solución final deberá ser securizada de manera oportuna, por tanto el contratista deberá incluir el suministro, instalación, y configuración de todos los dispositivos que conformarán la arquitectura de seguridad informática del sistema, así como su administración y monitorización.

La arquitectura de red estará compuesta, aunque no limitada, por las siguientes subredes:

- Red de servidores internos. Se utilizará para las comunicaciones de los servidores internos y la unidad NAS.
- Red de gestión interna. Se utilizará para los equipos internos del centro de control de tráfico y las comunicaciones con los servidores internos.
- Red para alojar el sistema de copias de seguridad (DMZ). Se ubicará la unidad NAS de copias de seguridad y podrá comunicarse con el servidor principal de NAS para la sincronización de datos.
- Red para alojar el servidor web. Se ubicará la interfaz pública del servidor web que permitirá el acceso a Internet.
- Red de sensores, estaciones y miniestaciones de calidad de aire. Tendrán acceso los diferentes sensores, estaciones y miniestaciones de calidad de aire y se comunicarán con el servidor interno.

En todas las redes se utilizará la política de permitir únicamente el tráfico necesario para su funcionamiento. La creación de dichas redes se gestionará mediante un router y un switch, para ello, se utilizarán preferentemente redes físicas, aunque también se podrán utilizar VLANs.

La conexión a Internet del servidor público se realizará mediante un proveedor de Internet con dos conexiones de fibra óptica que permita, al menos, un ancho de banda simétrico de 1Gb/s cada una con balanceo de carga.

Las características mínimas del Router son las siguientes:

- Procesador: Intel x86 CPU with 8-GB memory default (32 GB de memoria).
- Conexiones:

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



- 2 SM and 2 NIM slots
- 2 x 10-Gigabit Ethernet
- 4 x 1-Gigabit Ethernet port
- Almacenamiento interno 16GB o superior (M.2 SSD)
- Velocidad de procesamiento de comunicaciones (Throughput): 5 Gbps o superior
- Formato: rack 19" 1U o 2U
- Protocolos necesarios: 802.1q VLAN (superior a 8 VLANs) / Quality of Service (QoS)

Para proteger eléctricamente a los equipos anteriormente mencionados, se deberá contar con un Sistema de Alimentación ininterrumpida (SAI) online de las siguientes características mínimas:

SAI

- On-line, doble conversión, HF, control DSP
- ENTRADA
 - Tensión 3 x 380 / 3 x 400 / 3 x 415 V (3F + N)
 - Margen de tensión 7,5÷20 kVA: 110 ÷ 300V (F-N) / 30÷80 kVA: 115 ÷ 265V (F-N)
 - Frecuencia nominal 50 / 60 Hz
 - Margen de frecuencia 7,5 ÷ 20 kVA: 46 ÷ 54Hz / 56 ÷ 64 Hz / 30 ÷ 80 kVA: 45 ÷ 65Hz
 - Distorsión Armónica Total (THDi) 7,5÷20 kVA: <4% / 30÷80 kVA: <3%
 - Factor de potencia 1 a partir de 10% de carga
 - Topología rectificador Trifásico IGBT onda completa, arranque suave y PFC, sin transformador
- SALIDA
 - Factor de potencia 1
 - Tensión 3 x 380 / 3 x 400 / 3 x 415 V (3F + N)
 - Precisión dinámica ±10%
 - Precisión estática ±1%
 - Potencia (VA/W) 10.000 / 10.000
 - Frecuencia sincronizada 50/60 Hz ±4 Hz (seleccionable)

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





- Frecuencia 50 / 60 Hz
- Precisión frecuencia (modo batería) 50/60 Hz $\pm 0,1\%$
- Rendimiento Eco-mode hasta 98%
- Rendimiento total modo On-line $>96\%$ (1)
- Sobrecarga admisible 110% durante 60min / 125% durante 10 min / 150% durante 60 s / $>150\%$ durante 400ms
- Factor de cresta 3 a 1
- BATERÍA
 - Tipo de batería Pb-Ca, VRLA, Pb abierto, gel, Ni-Cd, Li-Ion
 - Regulación tensión de carga Batt-Watch
- COMUNICACIÓN
 - Puertos 1xRS232 + 1xUSB
 - Interface a relés 7,5÷20 kVA: 6 relés / 30÷80 kVA: 4 relés; programables.
 - Slot inteligente 2, Slot 1 (NIMBUS), Slot 2 (SNMP, RS232, RS485, USB, AS400 o temperatura de baterías remotas)
 - Display LCD Pantalla táctil 5" color
- GENERALES
 - Temperatura de trabajo 0° C ÷ +40° C (2)
 - Humedad relativa Hasta 95%, sin condensar
 - Altitud máxima de trabajo 2.400 m.s.n.m. (3)
 - Ruido acústico a 1 metro 7,5÷10 kVA: $<55\text{dB}$ / 15÷20 kVA: $<57\text{dB}$ / 30÷40 kVA: $<54\text{dB}$ / 50÷80 kVA: $<61,5\text{dB}$
- NORMATIVA
 - Seguridad IEC/EN 62040-1 o equivalente
 - Compatibilidad eletromagnética (CEM) IEC/EN 62040-2 C3 o equivalente
 - Funcionamiento VFI-SS-111 (IEC/EN 62040-3) o equivalente
 - Gestión de Calidad y Ambiental ISO 9001 & ISO 14001 o equivalente

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





8.10.3 VIDEOWALL

Se instalará un videowall en la sala dedicada al centro de control; el suministro e instalación del videowall incluye toda la carpintería, tabiquería, cerramientos y forrados que sean necesarios para una perfecta instalación e integración del equipo en la sala de control. Igualmente se incluirá todo el cableado y los accesorios necesarios para el perfecto funcionamiento del videowall (racks, alimentación, etc.).

Deberá cumplir como mínimo las siguientes características:

PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN

Las características mínimas de las 8 pantallas (4x2) de visualización que conformarán el panel de videowall serán, al menos, las siguientes:

- Las pantallas deben ser compatibles con la controladora de videowall a suministrar.
- Imagen/Pantalla con características iguales o superiores a:
 - Tamaño pantalla en diagonal: 55 pulgadas.
 - Resolución de pantalla: 1920 x 1080 (Full HD).
 - Contraste: 1200:1
 - Colores: 10 millones
 - Brillo: 500 cd/m2.
 - Ángulo de visualización (h / v): mayor de 170 / 170 grados.
 - Antirreflejos.
- Conectividad mínima.
 - Entrada de vídeo: entrada RGB, DisplayPort, DVI-D, HDMI, VGA (DSub analógica).
 - Vídeo output (Salida vídeo): Display Port, HDMI
- Resolución de pantalla compatible.
 - Formatos informáticos: mínimo 1920 x 1200 a 60 Hz.
 - Formatos de vídeo: mínimo 1080p a 60 Hz.
- Funciones avanzadas: Función de ahorro de energía; apagado/encendido inteligente.
- Las pantallas se proporcionarán con marcos de 1,7mm, de modo que se pueda dar continuidad a la imagen una vez montada la pantalla en el panel.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



PANEL DE VIDEOWALL

El panel deberá cumplir las siguientes características:

- Se conformará con las pantallas cuyas características técnicas mínimas se han descrito en los puntos anteriores.
- Se controlará mediante un software controlador del videowall, con el que se gobernarán todas las imágenes entrantes al mismo procedentes de los sistemas origen que se hubieran configurado.
- La distancia entre pantallas será tal que permita la formación de un mural totalmente uniforme, ampliable y escalable.
- La solución será modular, permitiendo diferentes configuraciones, así como futuras ampliaciones en el número de pantallas.
- Los soportes estructurales empleados para instalar el panel de videowall solicitado, deberán facilitar el acceso a los cables y así como las tareas de mantenimiento en puntos de difícil acceso (como las pantallas centrales del panel). Dichos soportes permitirán un ajuste fino del conjunto de pantallas que conforman el panel (alineación, distancia, etc.), permitiendo la verticalidad perfecta de cada pantalla, incluso si la estructura de sujeción no lo estuviera. También permitirán ajuste fino de altura y horizontalidad después de la instalación.
- Panelado del resto de pared libre.

CONTROLADOR DE VIDEOWALL

En los siguientes puntos se recogen las características técnicas mínimas del controlador de videowall, que estará formado por un equipo con capacidades de procesamiento y almacenamiento suficientes y el software de control que aporte las funcionalidades necesarias:

- Controlador con 8 salidas de video 4K, 8 entradas HDMI
- Aceleración gráfica 3D avanzada.
- Resolución de salida al menos desde 800 x 600 hasta 3840 x 2160.
- Tarjeta gráfica de al menos 4 salidas, con al menos 16 GB RAM (DDR5 o superior) dedicada.
- El controlador deberá ofrecer en conjunto las salidas necesarias para gestionar la visualización en el videowall implantado, permitiendo celda de multiplexación.
- Conector de salida: al menos HDMI, DisplayPort.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





- Tarjeta de sonido.
- Chasis de expansión PCI/PCIe.
- Teclado y ratón inalámbricos con un alcance de, al menos, hasta 30 metros para el control remoto del equipo desde cualquier lugar de la sala (para, por ejemplo, el encendido y apagado del equipo).
- Procesador multinúcleo de 64 bits con arquitectura X86 o equivalente, con al menos 6 núcleos (cores).
- Memoria RAM de 32 GB (DDR SDRAM o superior) con capacidad de ampliación hasta 64 GB.
- Dos discos duros de, al menos 500 GB SATA o superior intercambiable en caliente.
- Fuentes de alimentación hot-swap redundantes.
- Se deberá configurar en RAID 1 o superior, diseñado para la protección de datos y asegurar la disponibilidad del sistema
- Deberá efectuar una copia de seguridad de los datos en tiempo real en ambos discos mediante el motor RAID optimizado, detectando instantáneamente posibles fallos o inestabilidades en los discos, avisando al usuario inmediatamente. Deberá permitir una rápida reconstrucción de los datos para devolver el sistema a su estado protegido en poco tiempo y prevenir la pérdida de información al mismo tiempo que repara los datos.
- Lector óptico DVD RW.
- Enracable con un tamaño máximo de 4U.
- Conexión LAN con al menos dos puertos Gigabit Ethernet Controller.
- El sistema operativo y demás software requerido por el controlador de videowall, se proporcionará juntamente con este preinstalado y licenciado.

Las funcionalidades básicas que deberá cumplir el software del controlador del panel de videowall son las siguientes:

- Deberá disponer de capacidad para controlar un mínimo de 12 pantallas.
- Representación de un escritorio del sistema operativo extendido a la resolución total del panel.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





- Será un sistema capaz de gestionar y monitorizar diferentes tipos de señales de video y en cualquier caso, todas aquellas provenientes de las soluciones del presente pliego.
- Permitirá que el panel se comporte como una única superficie de visualización y que cualquier fuente de información disponible se sitúe en cualquier lugar de esta superficie ocupando una, varias pantallas, una fracción o la totalidad del panel.
- Deberá basarse en una arquitectura Cliente / Servidor, permitiendo que los distintos operadores se puedan conectar e interactuar con el mismo mediante equipos multiplataforma (Windows, Linux o equivalente) en red local.
- Permitirá la visualización simultánea de señales en el Controlador recibidas desde sus distintas entradas y preseleccionadas por aquellos operadores con permiso para ello sobre el panel en la posición y tamaño que se desee. No existirán limitaciones ni en la posición ni en el tamaño de las fuentes de video a mostrar.
- Posibilidad de ampliar el número de fuentes conectadas de forma prácticamente ilimitada sin incrementos de costes por licenciamientos; solo con las ampliaciones oportunas de hardware si fuesen precisas.
- Permitirá registrar la posición y tipo de la diferente información mostrada para, con ello, crear un escenario ("layout"). Los operadores podrán guardar y seleccionar diferentes "layouts" que, al seleccionarlos, automáticamente se aplicarán los cambios necesarios para adecuarse a la nueva distribución de imágenes y pantallas.
- Deberá permitir llevar a cabo cambios de "layouts" a partir del histórico de los mismos (por ejemplo, mediante selección de "layouts" de una lista), que se podrán crear:
 - Desde los puestos de operador habilitados.
 - Por temporización a través de programación de cambios de escenario a horas determinadas para su ejecución automática.
- Será posible la definición de distintos perfiles de usuario y la gestión de sus correspondientes permisos. El acceso al software de gestión del controlador será mediante usuario/contraseña.
- Permitirá la instalación y conexión de un número ilimitado de puestos de operador locales o remotos, sin requerir para ello costes de licenciamiento adicionales.
- Estará disponible mediante acceso web permitiendo así su gestión remota, no siendo preciso, en consecuencia, la instalación de ningún módulo de software cliente. Sería

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



aconsejable disponer de un diseño responsive, a fin de que se pueda adaptar a diferentes modelos de dispositivo.

- Permitirá que los operadores con los permisos adecuados puedan seleccionar fuentes de información, así como agregar, modificar o eliminar las fuentes existentes.
- La configuración de la composición de lo visualizado en el panel deberá poder efectuarse mediante mecanismos amigables e intuitivos como arrastrar y soltar a la zona donde quiera que sea posicionada o similar que facilite su labor al operador.
- Permitirá que, una vez colocadas las ventanas sobre la matriz de pantallas, todas sean libremente desplazables y podrá cambiar el tamaño de las mismas.

8.10.4 PUESTOS DE CONTROL

Los puestos de control incluirán todo el mobiliario necesario (mesas, sillas, cajoneras, soportes, etc.) así como el hardware necesario para implementar un cliente de la aplicación, en este punto se incluirá PC, pantalla, teclado, ratón, cableado, tomas de enchufe, tomas de red y todo lo indispensable para el perfecto funcionamiento del puesto de control.

El contratista será el encargado de realizar el suministro y la instalación de todo el material lo que incluye la integración de los equipos y su puesta en marcha.

El mobiliario a suministrar cumplirá, como mínimo, con las siguientes características:

- Mobiliario ergonómico preparado para uso 24/7.
- Sillas ergonómicas preparadas para uso 24/7.

Características mínimas de los PCs a suministrar: (la denominación de una marca o modelo se podrá sustituir por su equivalente siempre que presente las mismas o superiores prestaciones o características)

- Cada puesto vendrá equipado con un PC cliente (PC de Operador) con salida para al menos 2 monitores.
- Al menos dos (2) discos duros internos:
 - Un disco para sistema operativo SSD de al menos 120 GB.
 - Un segundo disco duro DISCO DURO-SATA o SSD NVMe PCIe M.2 de 1 TB.
- Procesador Intel® Core™ i9 12900K de 12.ª generación (16 núcleos, caché de 30 MB, de 3,2 GHz a 5,2 GHz con Turbo Boost Max 3.0).

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



- Tarjeta gráfica NVIDIA® GeForce RTX™ 3060 Ti con memoria GDDR6 de 8 GB (LHR).
- RAM DDR5 de 64 GB, 2 x 32 GB, 4400 MHz.
- Tarjeta de audio: Compatible AC 97, HD Audio, Se admite integrada en placa base.
- Tarjeta Ethernet: Al menos dos puertos Ethernet 10/100/1000 con conector RJ45, Se admite integrada en placa base.
- Conexiones:
 - HDMI 1x
 - VGA 1x
 - BNC (CVBS) 1x
 - RCA vídeo 1x
 - Entrada AUX 1x
 - Salida AUX 1x
 - USB 1x (MP4, AVI, MKV, MOV, MPG, MP3, WMA, JPG, JPEG, PNG)
- Teclado: Estándar español con tecla euro, Lector de tarjetas inteligentes y DNI electrónico que cumpla los estándares internacionales (PC/SC, e ISO 7816 1, 2, 3 y 4, o equivalente), Conexión inalámbrica.
- Ratón: Óptico. Al menos, 2 botones y rueda, Conexión inalámbrica.
- Puertos E/S: Al menos, 2 puertos USB 3.0 y 4 puertos USB 2.0 siendo como mínimo dos de ellos frontales.
- Conectores de audio: Conectores de audio para auriculares y micrófono, fácilmente accesibles por el operador.
- Los monitores tendrán las siguientes características:
 - Tipo Mate, LED-IPS
 - Tamaño diagonal 23.6 inch (599 mm)
 - Relación de aspecto 16:9 (4:3 ajustable)
 - Resolución nativa 1920 x 1080
 - Resoluciones soportadas 1920 x 1080 (max), 640 x 480 (min)

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



- Pixeles por pulgada 93 PPI
- Ángulo de visión 178° horizontal, 178° vertical
- Sistema PAL/NTSC/SECAM
- Brillo 250 cd/m2
- Contraste 3000:1
- Se aportará todo el conexionado (cables, latiguillos, etc.) para el perfecto conexionado de los equipos tanto entre pantallas y CPU, como a la red eléctrica y de datos del centro.

Sistema operativo.

- Sistema operativo de 64 bits con interfaz gráfico de usuario, ejecución de aplicaciones basado en librerías de enlace dinámico con soporte para red, escritorio remoto, posibilidad de pertenecer a un dominio cuya administración se realice a través de un sistema de ventanas y que permita trabajar en una red de al menos 16 ordenadores. Debe admitir soporte de multiprocesador.
- Se podrá requerir la última versión estable del sistema operativo licenciado en el momento de la realización del primer pedido.
- Se deben aportar los drivers necesarios para el correcto funcionamiento del equipo y demás software preinstalado o requeridos por la solución solicitada en el presente Pliego.
- El idioma de la interfaz del programa y sistema de menús estará en castellano.

Deberá incluir: sistema antivirus y sistema de detección de intrusiones, navegador, paquete ofimático, lector de archivos PDF y compresor/descompresor de archivos ZIP.

9 SUMINISTRO DE MATERIAL INFORMÁTICO

Para el correcto desarrollo del Proyecto, será necesario suministrar e instalar una serie de material informático a los Técnicos Municipales y Policía Local que se pasa a describir: (la denominación de una marca o modelo se podrá sustituir por su equivalente siempre que presente las mismas o superiores prestaciones o características).

- 4 ud de Ordenador base de control con las siguientes características mínimas:
 - Al menos dos (2) discos duros internos:

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



- Un disco para sistema operativo SSD de al menos 120 GB.
- Un segundo disco duro DISCO DURO-SATA o SSD NVMe PCIe M.2 de 1 TB.
- Procesador Intel® Core™ i9 12900K de 12.ª generación (16 núcleos, caché de 30 MB, de 3,2 GHz a 5,2 GHz con Turbo Boost Max 3.0).
- Tarjeta gráfica NVIDIA® GeForce RTX™ 3060 Ti con memoria GDDR6 de 8 GB (LHR).
- RAM DDR5 de 64 GB, 2 x 32 GB, 4400 MHz.
- Tarjeta de audio: Compatible AC 97, HD Audio, Se admite integrada en placa base.
- Tarjeta Ethernet: Al menos dos puertos Ethernet 10/100/1000 con conector RJ45, Se admite integrada en placa base.
- Conexiones:
 - HDMI 1x
 - VGA 1x
 - BNC (CVBS) 1x
 - RCA vídeo 1x
 - Entrada AUX 1x
 - Salida AUX 1x
 - USB 1x (MP4, AVI, MKV, MOV, MPG, MP3, WMA, JPG, JPEG, PNG)
- Teclado: Estándar español con tecla euro, Lector de tarjetas inteligentes y DNI electrónico que cumpla los estándares internacionales (PC/SC, e ISO 7816 1, 2, 3 y 4, o equivalente), Conexión inalámbrica.
- Ratón: Óptico. Al menos, 2 botones y rueda, Conexión inalámbrica.
- Puertos E/S: Al menos, 2 puertos USB 3.0 y 4 puertos USB 2.0 siendo como mínimo dos de ellos frontales.
- Conectores de audio: Conectores de audio para auriculares y micrófono, fácilmente accesibles por el operador.
- Los monitores tendrán las siguientes características:
 - Tipo Mate, LED-IPS

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





- Tamaño diagonal 23.6 inch (599 mm)
 - Relación de aspecto 16:9 (4:3 ajustable)
 - Resolución nativa 1920 x 1080
 - Resoluciones soportadas 1920 x 1080 (max), 640 x 480 (min)
 - Píxeles por pulgada 93 PPI
 - Ángulo de visión 178° horizontal, 178° vertical
 - Sistema PAL/NTSC/SECAM
 - Brillo 250 cd/m2
 - Contraste 3000:1
- Se aportará todo el conexionado (cables, latiguillos, etc.) para el perfecto conexionado de los equipos tanto entre pantallas y CPU, como a la red eléctrica y de datos del centro.
- 4 ud. de Ordenador portátil con las siguientes características mínimas:
 - Ordenador portátil de 15.6" FullHD 1920x1080 pixel.
 - Procesador Intel Core i9 2,4GHz con 8 procesadores.
 - RAM 32GB DDR4.
 - HDD 1 TB SSD.
 - Tarjeta Gráfica GDDR6
 - Puertos 4 puertos USB.
 - Baterías integradas en el equipo, 4 pilas de ion litio.
 - 4 ud. Tablet con las siguientes características mínimas:
 - 12,9 pulgadas.
 - 16 Gb de RAM y 2 TB de capacidad.
 - CPU de 8 núcleos con Chip M1.
 - Neutral engine de 16 núcleos.
 - 5G
 - Wifi 802.11 ax (6ª generación)

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





- Bluetooth 5.0
- Carga mediante DisplayPort, Thunderbolt 3, USB 4 y USB 3.1.
- 4 ud. Monitor / TV LED de 65" y soporte con las siguientes características mínimas:
 - Soporte móvil dotado de ruedas para sustentar 1 monitor.
 - Resolución: 7680x4320 píxeles.
 - Retroiluminación OLED o QLED.
 - Conexiones: 4x HDMI (1x eARC), 2x USB 2.0 (Grabador), Ethernet (LAN), Salida de audio digital (Óptica), Entrada RF: 1 Terrestre, 1x Entrada cable (Uso común para terrestre) / 2x Entradas Satélite, CI Slot.
 - Puertos HDMI: 2x HDMI (1x eARC), 2x USB 2.0 (Grabador), Ethernet (LAN), Salida de audio digital (Óptica), Entrada RF: 1 Terrestre, 1x Entrada cable (Uso común para terrestre) / 2x Entradas Satélite, CI Slot.
 - Puertos USB: 2.
 - Bluetooth: Sí.
 - Wi-Fi: Sí.

Para el suministro e instalación de los ordenadores de sobremesa y ordenadores portátiles, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

Sistema operativo.

- Sistema operativo de 64 bits con interfaz gráfico de usuario, ejecución de aplicaciones basado en librerías de enlace dinámico con soporte para red, escritorio remoto, posibilidad de pertenecer a un dominio cuya administración se realice a través de un sistema de ventanas y que permita trabajar en una red de al menos 16 ordenadores. Debe admitir soporte de multiprocesador.
- Se podrá requerir la última versión estable del sistema operativo licenciado en el momento de la realización del primer pedido.
- Se deben aportar los drivers necesarios para el correcto funcionamiento del equipo y demás software preinstalado o requeridos por la solución solicitada en el presente Pliego.
- El idioma de la interfaz del programa y sistema de menús estará en castellano.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



Deberá incluir: sistema antivirus y sistema de detección de intrusiones, navegador, paquete ofimático, lector de archivos PDF y compresor/descompresor de archivos ZIP.

10 OBRA CIVIL

10.1 REQUISITOS TÉCNICOS

La ejecución de las obras se regirá por lo establecido en los siguientes documentos:

- Proyecto de Instalación de Sensores de Detección de Vehículos, Paneles de Mensaje Variable, Cámaras para Lectura de Matrículas y Sensores de Calidad del Aire.
- El Pliego de Prescripciones Técnicas del presente procedimiento de licitación. En concreto, lo dispuesto al respecto en el apartado 8 REQUISITOS TÉCNICOS.
- Ordenanza Municipal relativa a la instrucción y procedimiento para la gestión de obras en vías públicas del Municipio de Almería.
- Normativa de aplicación.
- En caso de discrepancias entre el “Proyecto de Instalación de Sensores de Detección de Vehículos, Paneles de Mensaje Variable, Cámaras para Lectura de Matrículas y Sensores de Calidad del Aire” y los Pliegos del presente procedimiento de licitación, prevalecerá lo establecido en los Pliegos del procedimiento de licitación de referencia.
- En todo caso toda la canalización, cimentaciones, etc. realizadas deberá de ser compatible con las ya existentes en el Ayuntamiento de Almería.
- La ejecución de la obra estará sujeta a lo establecido en el título II del libro II de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público y su normativa de desarrollo (Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, RGLCAP entre otros), en todo aquello que no resulte contradictorio con lo establecido en los Pliegos de la contratación.

10.2 DOCUMENTACIÓN

- El contratista deberá entregar una documentación completa de cada elemento de obra ejecutado (zanja, arquetas, cimentación, etc.), que incluya al menos (si aplica):

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





- Fotografías de los elementos, acometidas y zonas donde se han realizado los trabajos.
- Listado de elementos ejecutados con coordenadas GPS.
- Planos de planta, perfiles y secciones con cotas, medidas y localización reales de los servicios afectados encontrados. Todos los planos entregados deberán incluir los elementos geoposicionados.

11 SUMINISTRO DE ENERGÍA A LOS ELEMENTOS A INSTALAR EN VÍA PÚBLICA

- Salvo que se haya indicado expresamente lo contrario, será responsabilidad del contratista el acondicionamiento de las instalaciones eléctricas. En caso de que sea necesaria la instalación de nuevos elementos o sustitución de elementos actuales, se deberán tramitar las licencias necesarias cumpliendo las medidas de seguridad y salud que determine la normativa vigente, los posibles requerimientos de aceptación técnica de las actuaciones realizadas, así como cualquier otro requerimiento que marque la normativa local, autonómica o nacional.
- Será responsabilidad del contratista garantizar la correcta manipulación y/o modificación que se pueda realizar en los elementos o cuadros eléctricos existentes, en caso de necesidad de actuar sobre ellos para obtener los objetivos solicitados. El contratista deberá garantizar el idóneo estado resultante del elementos o cuadro eléctrico, cumpliendo con los criterios de estanqueidad y seguridad vigentes.
- Para todos los sistemas objeto de licitación a instalar en la vía pública que requieran de toma de corriente, esta se proporcionará bien mediante conexionado a la red eléctrica de la entidad local, mediante batería, mediante batería y placa fotovoltaica o una combinación de las tres, debiendo realizar la propuesta el contratista con la solución más conveniente en cada caso, que deberá ser aprobada por el responsable del contrato. Será el contratista el responsable de resolver el suministro eléctrico por cualquiera de los medios que se indican y teniendo en cuenta, en su caso, los requisitos técnicos concretos indicados en cada componente. Si por motivos de normativa o imposibilidad técnica, no fuera posible utilizar alguno de los medios indicados, el contratista deberá resolver el suministro de energía por cualquier otro método consensuado con el Ayuntamiento de Almería.

Página 132

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





- En todos aquellos elementos cuyo suministro eléctrico se realice mediante conexión a la red de baja tensión o la red de la entidad local, el contratista será responsable de realizar todas las actuaciones necesarias para asegurar el cumplimiento de la normativa vigente y asegurar el correcto funcionamiento de los equipos instalados.
 - El Ayuntamiento proporcionará, cuando sea necesario, acceso a puntos de su red para el conexionado de los elementos que se instalen en la vía pública.
 - El contratista deberá presentar, previo a cualquier instalación, un informe justificativo de que las actuaciones a realizar siguen la normativa vigente.
 - El contratista será el encargado de realizar toda la instalación aportando todos los medios materiales necesarios para, bajo el estricto cumplimiento de la normativa existente, realizar la conexión a la red.
 - En caso de ser necesario algún tipo de certificación de la instalación, será el contratista el responsable de conseguirla aportando los medios necesarios para ello.
- En caso de que el contratista aporte algún elemento cuya alimentación esté basada en batería, dicho elemento deberá permitir una sustitución sencilla de la misma en caso de pérdida de funcionalidad siempre y cuando el mercado lo ofrezca. Las baterías se consideran elementos sujetos a los mismos requisitos de garantía que el resto del hardware debiendo ser sustituidas por el contratista (las baterías o el elemento completo), en caso de que se produzca pérdida de funcionalidad durante el periodo de garantía.
- En caso de que el contratista aporte algún elemento cuya alimentación esté basada en placa fotovoltaica (o similar), se aportarán todos los elementos necesarios para su instalación en altura con el fin de evitar al máximo el vandalismo. Los equipos necesarios para esta solución se consideran elementos sujetos a los mismos requisitos de garantía que el resto del hardware.

12 GESTIÓN DEL PROYECTO ALMERIA CIUDAD SMART MOBILITY

12.1 DIRECCIÓN PROYECTO ALMERÍA CIUDAD SMART MOBILITY

- La Dirección facultativa será desarrollada por los técnicos del Ayuntamiento, o la persona en la que deleguen, y se encargará de la dirección y del control técnico de la ejecución de la obra.

Página 133

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





- El contratista designará un jefe de proyecto como interlocutor principal con el Ayuntamiento durante la ejecución de los trabajos. El jefe de proyecto junto con su equipo, realizarán un seguimiento continuo de la evolución del proyecto y asistirá junto con los técnicos que se estime conveniente a las reuniones de seguimiento y revisiones técnicas que se convoquen.
- El Ayuntamiento se reserva el derecho a solicitar el cambio de interlocutor en cualquier momento de la ejecución del proyecto, siendo responsabilidad del contratista la presentación de un sustituto en un plazo no superior a 15 días. Si durante la ejecución del contrato el contratista propusiera el cambio del jefe de proyecto, esta circunstancia ha de ser comunicada al responsable del contrato con una antelación de 15 días.
- Antes del comienzo de los trabajos el jefe de proyecto presentará, basada en la propuesta inicial presentada en el proceso de licitación, una propuesta completa de gestión del proyecto (mecanismos de gestión y coordinación), plazos, hitos intermedios, dependencias de actuaciones, mecanismos de control y de aseguramiento de la calidad, evaluación de riesgos y propuesta de mitigación, recursos humanos destinados a la gestión del proyecto, roles y responsabilidades, etc., debiendo ajustarse a las condiciones y requisitos de obligado cumplimiento que marca el pliego.

12.2 SEGUIMIENTO DEL PROYECTO

- El contratista deberá habilitar un gestor documental desde el inicio del proyecto, en una ubicación definida por el Ayuntamiento de Almería permitiendo acceso vía web, a todos los participantes en el mismo para facilitar la gestión de todos sus entregables documentales.
- En relación con el requisito anterior, el contratista deberá aportar las licencias que sean necesarias para su uso por los participantes en el proyecto.
- Toda la documentación del proyecto quedará recogida en este gestor documental.

12.3 MEDIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

- El transporte y seguro del material hasta pie de obra, estará incluido dentro de las obligaciones del contratista.
- El contratista dispondrá el personal necesario hasta dejar la instalación operativa y en buen funcionamiento, estando incluidos todos los gastos de mano de obra.
- El contratista, dispondrá los recursos necesarios para resolver las incidencias operativas o técnicas que resulten necesarias para el buen funcionamiento del sistema. A tal efecto,

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





proporcionara un teléfono de asistencia y soporte disponible para el responsable del contrato.

12.4 MEDIOS PERSONALES

De conformidad con lo establecido en el artículo 76.2 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, los licitadores se comprometerán a dedicar o adscribir a la ejecución del contrato los medios personales o materiales suficientes para ello.

El contratista se compromete a disponer de los medios personales suficientes para la correcta ejecución del contrato.

Para el suministro e instalación de los trabajos ofertados, el licitador deberá precisar el equipo de trabajo a emplear, detallando organigrama, funciones, tareas a desempeñar y dedicaciones.

En todo caso deberá adscribir al contrato los siguientes perfiles:

- 1 jefe de proyecto que además hará las veces de interlocutor con el ayuntamiento, graduado en ingeniería, ingeniero, ingeniero técnico o equivalente con al menos tres (3) años de experiencia acreditada en:
 - Jefatura de proyectos de digitalización o de contenido tecnológico relacionado con la movilidad.
 - En desarrollo y gestión de ciudades inteligentes acreditado mediante master en Gestión de Ciudades Inteligente (Smart City Management) o equivalente con al menos 60 ECTS o bien 4 años
- 1 graduado, Ingeniero, Ingeniero técnico o equivalente, con al menos tres (3) años de experiencia acreditada en:
 - Diseño, desarrollo e implementación de aplicaciones web.
 - Programación web full stack, incluyendo conocimientos específicos de desarrollo web back-end y de desarrollo web front-end.
 - Programación con tecnologías web cross-platform y desarrollo híbrido.
 - Experiencia en programación nativa en iOS y Android.

Además desde el inicio de la ejecución y hasta la fase de mantenimiento y gestión deberá dedicar o adscribir a la ejecución del contrato los medios personales y/o materiales siguientes:

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



- 1 graduado, Ingeniero, Ingeniero técnico o equivalente, con al menos tres (3) años de experiencia acreditada en:
 - Administración, monitorización y mantenimiento de la disponibilidad y funcionamiento de los servidores y las comunicaciones.
 - Arquitectura de seguridad, valoración de riesgos, análisis y respuesta de incidentes de seguridad. Para el cumplimiento de este aspecto, es necesario tener un certificado internacional en ciberseguridad (dos ejemplos de dichos certificados pueden ser ECSA, o bien GIAC, GCIA o GNFA de SANS)

El Ayuntamiento de Almería, no tendrá ninguna vinculación jurídica ni de ningún orden con el personal encargado de la realización de los trabajos derivados del presente Pliego.

12.5 MEDIOS MATERIALES

Todos los recursos materiales necesarios para la realización de los trabajos, deberán ser aportados por el contratista.

Asimismo, el contratista será enteramente responsable de la puesta en marcha y mantenimiento durante toda la duración de los trabajos, de las infraestructuras materiales y técnicas adecuadas para el perfecto funcionamiento y operatividad, así como asumir el coste de cuantos desplazamientos sean necesarios para el ejercicio de sus funciones.

13 MEDIDAS DE SEGURIDAD INFORMÁTICA

13.1 MEDIDAS GENERALES

El contratista deberá definir e implementar la correspondiente securización para todos los componentes y funcionalidades objeto del presente expediente. Las políticas de seguridad que se establezcan deberán girar sobre los siguientes ejes:

- **Confidencialidad.** En cuanto a limitar la información a las personas autorizadas teniendo en cuenta los diferentes dispositivos y roles asignados. Se deberán habilitar los mecanismos que garanticen la seguridad de los datos para prevenir los accesos no autorizados a cualquier elemento del sistema.
- **Integridad.** Se garantizará la integridad de la información desde sus diferentes orígenes (sensores y aplicaciones).

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



- **Trazabilidad.** En todo momento se garantizará la trazabilidad tanto de la información, como los accesos o actualizaciones que se realizan en la misma. Para ello se realizarán registros (logs) de los eventos más importantes del sistema de forma centralizada en el servidor.
- **Disponibilidad.** Se debe establecer que los servicios garanticen la alta disponibilidad a través de un balanceo de carga entre varios nodos, pudiéndose configurar los nodos del sistema en diferentes modos (activo/activo o activo/pasivo), según necesidad. El número de nodos deberá ser suficiente para garantizar esta alta disponibilidad.

El contratista deberá cumplir con toda la normativa de obligado cumplimiento asociada a cada una de las actuaciones a desarrollar:

- Deberá tener en cuenta todos los requisitos que marca la Agencia Española de Protección de Datos, basados en la normativa vigente y en las recomendaciones que la Agencia tiene publicadas para este tipo de servicios.
- Incluirá en su solución todos aquellos elementos tecnológicos que permitan el cumplimiento de la normativa. Para ello el contratista realizará un análisis previo de estos requerimientos que reflejará en un informe.
- Posteriormente, y tras la instalación y previa a la puesta en marcha realizará un chequeo de cumplimiento de los diferentes requerimientos descritos en el documento inicial.

La arquitectura de seguridad definirá el hardware, software, protocolos y políticas para crear el entorno sobre el que los componentes objeto del presente expediente funcionen de forma fiable, segura y con alta calidad.

Se utilizará un sistema de autenticación para las aplicaciones móviles, sensores y portales, centralizado en el servidor.

El contratista deberá modificar todas las contraseñas por defecto de todos los elementos que se instalen.

El contratista deberá diseñar la seguridad de las comunicaciones de todos los elementos que conformen cada componente y en particular los asociados a la transmisión de datos, así como la integración de datos de manera segura entre las diferentes plataformas del Ayuntamiento con las directrices básicas para proteger sistemas expuestos a Internet pública. Todas las comunicaciones irán cifradas.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



Todas las licencias, permisos, elementos de seguridad y riesgo correrán a cargo del contratista, que deberá disponer de todas las autorizaciones necesarias para la implantación de los diferentes elementos objeto de la licitación.

13.2 SERVIDOR Y SERVICIOS IMPLEMENTADOS

A nivel de servidor.

- Se deberán habilitar los mecanismos de protección contra intrusos centralizados que permitan detectar, reportar y prevenir accesos no deseados.
- Deberá estar provisto de mecanismos de defensa ante ciberataques.
- Almacenamiento:
 - Para reducir el riesgo de pérdida de información o caída del sistema, se utilizará un nodo específico como servidor de base de datos con redundancia de datos.
 - Se establecerán diferentes usuarios para el acceso a la base de datos para cada nivel de uso (APP móvil, sensores, APP web) y se utilizarán siempre los mínimos permisos para cada usuario.
- Copias de seguridad. Se definirán los correspondientes procedimientos para:
 - Realización de copias de seguridad de los datos gestionados.
 - Restauración de copias de seguridad.
 - Programación de cuándo realizar las copias de seguridad y los tipos de copias de seguridad en cada momento.

A nivel de servicios

- General:
 - La interfaz de administración será accesible únicamente en la intranet del Ayuntamiento.
 - Se validará toda la información que se envíe tanto en la capa cliente como en el servidor.
 - Los ficheros y la información serán facilitados a los usuarios por un servicio web y no estarán accesibles mediante una URL directa o sin autenticación.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



- De cara a mantener la uniformidad, siempre que sea posible, los relojes de todos los componentes dentro del ámbito del presente expediente se deberán sincronizar con una fuente que proporcione la hora exacta acordada, para asegurar que el sello de fecha/hora refleje la fecha/hora real. En el caso de que no sea posible se registrará la fecha y hora del servidor.
- Autenticación y autorización:
 - Será necesario implementar un registro único de identidades centralizadas en el servidor.
 - Deberá permitir el registro automático o moderado (supervisado) de usuarios que deberán ser activados por el administrador.
 - Se validarán los usuarios mediante un sistema de autenticación para poder verificar y confirmar en todo momento su legitimidad.
 - Se permitirán las operaciones más habituales en este tipo de sistema entre las que se encuentran: alta de usuario, baja de usuarios, autenticación de usuarios, consulta de datos de usuarios, etc.
 - Se establecerá una política global de seguridad (por ejemplo, características de las contraseñas, caducidad, etc.)
 - El sistema tendrá configurado un conjunto de roles por defecto (por ejemplo, sistemas, administrador, editor, ciudadano) con permisos definidos en base a las necesidades de estos usuarios que no podrán ser eliminados. Además, se permitirá administrar nuevos roles y sus correspondientes permisos.
- Monitorización:
 - Se deberá implementar un sistema de monitorización que facilite el estado de la seguridad y de la información relacionada con los eventos de seguridad que deberá permitir la monitorización de los componentes hardware y software desplegados, inspeccionando los logs de estos que puedan indicar que el sistema está en riesgo.
 - Todas las consultas relativas a la monitorización deben poder realizarse a través de una interfaz que sea amigable y fácilmente utilizable por el usuario.
 - La administración y monitorización se realizará a través de una consola web de administración (dashboard) que permita la representación de los equipos a través de

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



un mapa o mediante una consola de administración general que vaya mostrando los diferentes equipos y sus eventos.

- El sistema, deberá tener la capacidad de realizar una monitorización y control de las actividades realizadas por los usuarios, a partir de registros de auditoría (que tendrán varios niveles dependiendo de su importancia), generando informes de actividad y auditorías de las actividades de cada usuario, grupos de usuarios y a nivel estadístico, con diferentes niveles de detalle, en función de la información almacenada en los registros.
- Se permitirá gestionar alertas categorizadas en niveles. Se podrá configurar el envío de notificaciones ante un nivel determinado de alerta.
- Se permitirá ver el estado y registros del sistema en un momento determinado (timeline).
- Monitorización de los servidores (espacio de disco, CPU, tráfico de E/S, etc.).
- Monitorización de los equipos de red (disponibilidad, tráfico de E/S, latencia, etc.).
- Monitorización de los diferentes sensores, estaciones y miniestaciones de calidad del aire (tiempo de actividad, latencia, etc.).
- Se registrará la actividad de los diferentes sistemas y se permitirá generar gráficas de la actividad e informes de los diferentes eventos.
- Permitirá la configuración de alertas que se podrán notificar por email.
- Registros del sistema (logs):
 - Se deberán poder almacenar los logs de todos los elementos de forma centralizada para el tratamiento por el sistema de monitorización de los eventos registrados.
 - Los registros de auditoría deberán incluir toda la información relevante relacionada con las políticas de seguridad. Los aspectos a tener en cuenta son:
 - Identificadores.
 - Fechas, horas y detalles de eventos claves.
 - Registros de intentos de acceso fallidos y rechazados al sistema, bases de datos y otros recursos.
 - Cambios en la configuración del sistema.
 - Uso de privilegios.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





- Uso de las utilidades y aplicaciones del sistema.
- Archivos a los cuales se tuvo acceso y los tipos de acceso.
- Direcciones y protocolos de la red.
- Alarmas, alertas y mensajes de los dispositivos y sistemas en relación con el acceso.
- Activación y desactivación de los sistemas de protección; como sistemas antivirus, cortafuegos y sistemas de detección de intrusiones, etc.
- Durante la ejecución se determinará el procedimiento más adecuado de gestión de los logs, en cuanto a su almacenamiento, periodo de almacenamiento, eliminación, etc.
- Los administradores del sistema no deberán tener permiso para borrar o desactivar los registros de auditoría de sus propias actividades.

13.3 APP MÓVIL Y APP WEB

- Autenticación y autorización:
 - Será necesario implementar un registro único de identidades centralizadas en el servidor.
 - Permitirá un registro automático que requerirá una validación mediante email o SMS.
- Cifrado:
 - Se cifrarán todas las comunicaciones.
 - Se utilizará como algoritmo hash, sha2 o superior (no pudiendo utilizar md5).
- En la aplicación se almacenará únicamente la información correspondiente a la autenticación del usuario y la personalización de la aplicación. El resto de información se almacenará en el servidor.
- Se validará toda la información que se envíe tanto en la capa cliente como en el servidor.

13.4 SENSORES Y ESTACIONES DE CALIDAD DEL AIRE

- Autenticación y autorización.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



- Se tendrán que registrar los sensores, estaciones y miniestaciones de calidad del aire en el servidor y será necesario su validación por parte del administrador del sistema.
- Se validarán los sensores, estaciones y miniestaciones de calidad del aire para poder verificar y confirmar en todo momento su legitimidad.
- Comunicaciones
 - Los sensores y estaciones del aire se ubicarán en una intranet independiente o VPN.
 - Se garantizará la correcta comunicación del sistema.
 - Todas las comunicaciones van cifradas
 - Al iniciar la comunicación y de forma periódica se sincronizará el reloj del sistema.
 - Al enviar la información al servidor recibirá la confirmación del servidor de que los datos se han registrado correctamente.
 - En el caso de que los datos no se envíen correctamente, el sensor podrá almacenar la información de al menos siete días.

14 SEGURIDAD, SALUD Y MEDIOAMBIENTE

De conformidad con lo establecido en el artículo 10 del Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en materia de coordinación de actividades empresariales, el contratista deberá acreditar antes del inicio de la actividad contratada toda la documentación al respecto que le solicite el Ayuntamiento.

El contratista, deberá adoptar en todo momento, las medidas de seguridad y salud precisas para garantizar que la ejecución de las instalaciones no ocasione daños o perjuicios a los operarios en los procesos necesarios para la ejecución del contrato.

Será obligación del contratista, indemnizar todos los daños y perjuicios que se causen a terceros o a la Administración como consecuencia de las operaciones que requieren la ejecución del contrato.

Por lo anterior, el contratista estará obligado a suscribir una póliza de seguros de responsabilidad civil, con un mínimo de un millón de euros (1.000.000,00 €), por los accidentes, daños o perjuicios que puedan ocurrir ocasionados, directa o indirectamente por las instalaciones o por los trabajos que se realicen como consecuencia de la prestación del Servicio. Esta póliza, deberá suscribirse

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13

desde el mismo momento en que se haga cargo de la conservación y deberá presentar una copia al Ayuntamiento, manteniéndose su vigencia durante la duración de la contrata, aspecto que podrá ser exigido por parte del Ayuntamiento en cualquier momento.

Todos los trabajos relacionados con la ejecución del contrato suscrito al amparo del presente pliego se realizarán adoptando protocolos de protección y calidad medioambiental exigibles de acuerdo con la legislación vigente en cada momento.

En la ejecución de las instalaciones objeto del contrato, el contratista deberá garantizar como mínimo la realización de las operaciones correspondientes respetando los niveles sonoros y de vibraciones establecidos en la normativa vigente y el tratamiento adecuado de los materiales de embalaje de los bienes y de las piezas desechables.

15 PRUEBAS Y RECEPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Una vez finalizada la instalación del equipamiento, será necesario llevar a cabo pruebas SAT (Site Acceptance Test) para verificar el correcto montaje en campo, así como pruebas SIT (System Integration Test) donde se comprueben los sistemas de manera global. Durante la fase de diseño del proyecto, será necesario preparar un protocolo de pruebas para las SAT y otro para las SIT, que deberá de ser presentado al responsable del contrato para su aprobación.

La realización de estas pruebas, se llevarán a cabo bajo la supervisión del responsable del contrato.

En referencia al sistema software implementado por el contratista, este será evaluado por los técnicos del ayuntamiento para determinar si cumple con los requisitos establecidos en el presente pliego y en la oferta presentada. Para esta labor de verificación, el ayuntamiento se podrá apoyar en una empresa u entidad con la que tenga convenio para realizar esta función.

Para la recepción final de las instalaciones se levantará un acta de conformidad de los trabajos por parte de la dirección facultativa, en la que se incluirá la aprobación de las pruebas realizadas.

Como parte del acto de recepción de los trabajos, el contratista deberá entregar la documentación final de proyecto que incluirá, entre otra, el código fuente del software desarrollado o implementado, la documentación as built y los manuales de administración, operación y mantenimiento de los componentes implantados.

La fecha de firma de dicha acta de conformidad marcará el inicio de la garantía y del periodo de mantenimiento.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



16 PLAZOS

El contrato tendrá una duración de 23 meses y 15 días meses contados desde la formalización del contrato con los siguientes ítems:

- Plazo de Suministro e Instalación: desde el 1 de enero hasta 1 de junio de 2023.
- Plazo para la puesta en funcionamiento del Sistema: Antes del 15 de diciembre de 2023.
- Mantenimiento y Gestión (necesario para garantizar el mantenimiento y operación de la actuación): desde la puesta en funcionamiento del sistema (15 de diciembre de 2023) hasta 15 de diciembre de 2024.

Para la validación final, será necesario que se hayan subsanado en el menor tiempo posible, las deficiencias encontradas en su caso, incluyendo asimismo la corrección de disconformidades y errores que puedan detectarse en los ciclos de pruebas.

17 PRESUPUESTO

Se adjunta a continuación el presupuesto para cada uno de los componentes asociados al proyecto:

COMPONENTE 0. COSTES ASOCIADOS A LOS COMOPENENTES 1 A 5			
DESCRIPCIÓN	UD.	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
CAPÍTULO 1.- TRABAJOS PREVIOS – DISEÑO DE LA SOLUCIÓN			
1.1.- Consultoría de apoyo para el diseño y gestión del proyecto (Replanteo, definición y revisión de requisitos, estudio y diseño de la solución, pruebas, etc.)	1	129.259,80 €	129.259,80 €
TOTAL CAPÍTULO 1		129.259,80 €	
CAPÍTULO 2.- SUMINISTROS COMPONENTE 0			
2.1.- Video Wall: 8 Pantallas 55", panel y controladora	1	78.000,00 €	78.000,00 €
2.2.- Mobiliario sala de control	1	97.500,00 €	97.500,00 €
2.3.- Servidor CLOUD	1	190.400,00 €	190.400,00 €
TOTAL CAPÍTULO 2		365.900,00 €	
CAPÍTULO 3.- IMPLEMENTACIÓN Y GESTIÓN DEL SISTEMA			
3.1.- Desarrollo de APP y WEB para dar servicios a usuarios y de gestión	1	70.000,00 €	70.000,00 €
3.2.- Plataforma Integral de analítica Avanzada de Movilidad y Calidad del Aire	1	400.000,00 €	400.000,00 €
3.3.- Campañas de comunicación incluyendo vídeo explicativo	1	25.000,00 €	25.000,00 €
3.4.- Herramientas Informáticas necesarias para el desarrollo del proyecto, incluida instalación	1	20.000,00 €	20.000,00 €

Página 144

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



TOTAL CAPÍTULO 3	515.000,00 €		
CAPÍTULO 4.- SEGURIDAD, SALUD Y MEDIOAMBIENTE			
4.1.- Seguridad y Salud	1	22.500,00 €	22.500,00 €
4.2.- Gestión medioambiental	1	22.500,00 €	22.500,00 €
TOTAL CAPÍTULO 4	45.000,00 €		
SUMA INVERSIÓN			1.055.159,80 €

COMPONENTE 1. SISTEMA CENTRALIZADO DE GESTIÓN INTELIGENTE Y SOSTENIBLE DEL TRÁFICO			
DESCRIPCIÓN	UD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
CAPÍTULO 1.- SUMINISTROS COMONENTE 1			
1.1.- Suministro de hardware y servidores necesarios.	1	140.400,00 €	140.400,00 €
TOTAL CAPÍTULO 1	140.400,00 €		
CAPÍTULO 2.- SERVICIO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL			
2.1.- Desarrollo de algorítmica software para inteligencia artificial.	164	2.600,00 €	426.400,00 €
TOTAL CAPÍTULO 2	426.400,00 €		
CAPÍTULO 3.- IMPLEMENTACIÓN Y GESTIÓN DEL SISTEMA			
3.1.- Sistema de grabación, VMS y Bussiness Intelligence.	1	40.000,00 €	40.000,00 €
3.2.- Implementación, gestión y puesta en funcionamiento del sistema. Integración datos y sistemas para facilitar la compatibilidad con el resto de aplicaciones municipales.	1	20.000,00 €	20.000,00 €
TOTAL CAPÍTULO 3	60.000,00 €		
SUMA INVERSIÓN			626.800,00 €

COMPONENTE 2. HERRAMIENTAS DE PLANIFICACIÓN BASADAS EN MATRICES ORIGEN DESTINO Y TIEMPOS DE RECORRIDO			
DESCRIPCIÓN	UD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
CAPÍTULO 1.- SUMINISTROS COMONENTE 2			
1.1.- Suministro de sensores bluetooth y wifi	40	4.500,00 €	180.000,00 €
1.2.- Suministro de cámaras para lectura de matrículas, incluso mástil de sujeción	50	4.800,00 €	240.000,00 €
TOTAL CAPÍTULO 1	420.000,00 €		
CAPÍTULO 2.- INSTALACIÓN DE SENSORES Y CÁMARAS			
2.1.- Instalación de cámara de lectura de matrículas, incluso zanja, tubo, cableado eléctrico, cableado y fusiones de fibra óptica y cimentación necesarias	50	569,17 €	28.458,25 €
2.2.- Instalación de sensor bluetooth y wifi, incluso panel fotovoltaico y sujeciones	40	250,00 €	10.000,00 €
TOTAL CAPÍTULO 2	38.458,25 €		
CAPÍTULO 3.- IMPLEMENTACIÓN Y GESTIÓN DEL SISTEMA			
3.1.- Software para obtención de datos en tiempo real y modelización del tráfico	1	40.300,00 €	40.300,00 €

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





3.2.- Implementación, gestión y puesta en funcionamiento del sistema. Integración datos y sistemas para facilitar la compatibilidad con el resto de aplicaciones municipales	1	23.741,75 €	23.741,75 €
3.3.- Coste de comunicación de cada uno de los sensores	40	20,00 €	800,00 €
TOTAL CAPÍTULO 3	64.841,75 €		
SUMA INVERSIÓN			523.300,00 €

COMPONENTE 3. SISTEMA DE INFORMACIÓN DE CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO			
DESCRIPCIÓN	UD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
CAPÍTULO 1.- SUMINISTROS COMONENTE 3			
1.1.- Suministro de estaciones de medición ambiental y ruido	5	88.000,00 €	440.000,00 €
1.2.- Suministro de miniestación con medidores de calidad del aire y ruido	25	5.000,00 €	125.000,00 €
TOTAL CAPÍTULO 1	565.000,00 €		
CAPÍTULO 2.- INSTALACIÓN DE SENSORES			
2.1.- Instalación de estación (cabina rack) de medición ambiental y ruido, incluso zanja, tubo, cableado eléctrico, cableado y fusiones de fibra óptica y cimentación necesarias	5	562,10 €	2.810,50 €
2.2.- Instalación de miniestación de calidad del aire y ruido, incluso cableado eléctrico para carga de batería	25	250,00 €	6.250,00 €
TOTAL CAPÍTULO 2	9.060,50 €		
CAPÍTULO 3.- IMPLEMENTACIÓN Y GESTIÓN DEL SISTEMA			
3.1.- Aplicación de gestión datos de la calidad del aire	1	17.500,00 €	17.500,00 €
3.2.- Implementación, gestión y puesta en funcionamiento del sistema. Integración datos y sistemas para facilitar la compatibilidad con el resto de aplicaciones municipales	1	28.539,50 €	28.539,50 €
3.4.- Coste de comunicación de cada uno de los sensores	25	20,00 €	500,00 €
TOTAL CAPÍTULO 3	46.539,50 €		
SUMA INVERSIÓN			620.600,00 €

COMPONENTE 4. INFORMACIÓN Y GUIADO DE PLAZAS DE APARCAMIENTOS EN ZONA REGULADA			
DESCRIPCIÓN	UD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
CAPÍTULO 1.- SUMINISTROS COMONENTE 4			
1.1.- Sensor de detección de presencia de vehículo en plaza de estacionamiento, incluida la implantación del dispositivo en el sistema (geoposicionamiento, certificación de la instalación, etc.) y el servicio de comunicaciones por la vida útil del sensor.	2444	250,00 €	611.000,00 €
1.2.- Resina para el sellado del sensor y enrasado con pavimento.	611	45,00 €	27.495,00 €
TOTAL CAPÍTULO 1	638.495,00 €		
CAPÍTULO 2.- INSTALACIÓN DE SENSORES EN PLAZAS			
2.1.- Instalación de sensor en calzada incluyendo apertura de hueco y obra civil necesaria, sellado mediante resina, incluso retirada de escombros y permisos necesarios.	2444	59,00 €	144.196,00 €
TOTAL CAPÍTULO 2	144.196,00 €		

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





CAPÍTULO 3.- SOFTWARE			
3.1.- Módulo base. Gestión de dispositivos y Centro de Control.	1	64.216,00 €	64.216,00 €
3.2.- Módulo de Analytics	1	45.000,00 €	45.000,00 €
TOTAL CAPÍTULO 3		109.216,00 €	
CAPÍTULO 4.- IMPLEMENTACIÓN Y GESTIÓN DEL SISTEMA			
4.1.- Implementación, gestión y puesta en funcionamiento del sistema. Integración datos y sistemas para facilitar la compatibilidad con el resto de aplicaciones municipales	1	31.733,20 €	31.733,20 €
TOTAL CAPÍTULO 4		31.733,20 €	
SUMA INVERSIÓN			923.640,20 €

COMPONENTE 5. INFORMACIÓN Y GUIADO DE APARCAMIENTOS SUBTERRÁNEOS			
DESCRIPCIÓN	UD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
CAPÍTULO 1.- SUMINISTROS COMONENTE 5			
1.1.- Suministro de PMV	12	13.000,00 €	156.000,00 €
TOTAL CAPÍTULO 1		156.000,00 €	
CAPÍTULO 2.- INSTALACIÓN DE PMV			
3.1.- Instalación de señal de mensajería variable, incluso zanja, tubo, cableado eléctrico y de fibra óptica y cimentación necesarias	12	704,05 €	8.448,60 €
TOTAL CAPÍTULO 2		8.448,60 €	
CAPÍTULO 3.- IMPLEMENTACIÓN Y GESTIÓN DEL SISTEMA			
3.1.- Módulo software instalado en parking municipal para obtención de datos en tiempo real	10	3.000,00 €	30.000,00 €
3.2.- Implementación, gestión y puesta en funcionamiento del sistema. Integración datos y sistemas para facilitar la compatibilidad con el resto de aplicaciones municipales	1	6.551,40 €	6.551,40 €
3.4.- Coste de comunicación de cada uno de los PMV	12	20,00 €	240,00 €
TOTAL CAPÍTULO 3		36.791,40 €	
SUMA INVERSIÓN			201.240,00 €

A continuación, se adjunta una tabla resumen, incluyendo el importe del mantenimiento y gestión descrito en el presente documento que se extenderá a once (11) meses y quince (15) días:

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

COMPONENTES	IMPORTE ACTUACIÓN
COMPONENTE 0. COSTES ASOCIADOS A LOS COMPONENTES 1 A 5	1.055.159,80 €
COMPONENTE 1. SISTEMA CENTRALIZADO DE GESTIÓN INTELIGENTE Y SOSTENIBLE DEL TRÁFICO	626.800,00 €
COMPONENTE 2. HERRAMIENTAS DE PLANIFICACIÓN BASADAS EN MATRICES ORIGEN DESTINO Y TIEMPOS DE RECORRIDO	523.300,00 €
COMPONENTE 3. SISTEMA DE INFORMACIÓN DE CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO	620.600,00 €

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





COMPONENTE 4. INFORMACIÓN Y GUIADO DE PLAZAS DE APARCAMIENTOS EN ZONA REGULADA	923.640,20 €
COMPONENTE 5. INFORMACIÓN Y GUIADO DE APARCAMIENTOS SUBTERRÁNEOS	201.240,00 €
SUMA IMPORTES COMPONENTES	3.950.740,00 €
MANTENIMIENTO Y GESTIÓN POR 11 MESES Y 15 DÍAS	413.000,00 €
TOTAL	4.363.740,00 €
IVA	916.385,40 €
TOTAL PRESUPUESTO	5.280.125,40 €

Asciende el presupuesto a la cantidad de CUATRO MILLONES TRESCIENTOS SESENTA Y TRES MIL SETECIENTOS CUARENTA EUROS (4.363.740,00€), a lo que habría que sumar el importe del IVA correspondiente NOVECIENTOS DIECISEIS MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS DE EURO (916.385,40€), dando un total de **CINCO MILLONES DOSCIENTOS OCHENTA MIL CIENTO VEINTICINCO EUROS CON CUIRENTA CÉNTIMOS DE EURO (5.280.125,40€)**.

18 REQUISITOS DE GARANTÍA

La contratación del suministro y prestaciones para la implantación de los activos (hardware o software) suministrados, incluye una garantía integral *in situ* prestada por el contratista que asegure que toda la infraestructura, software, funcionalidades y elementos suministrados, se conservan en condiciones óptimas y están disponibles para su utilización.

El contratista, realizará todas las intervenciones *in-situ* que sean necesarias para la corrección de cualquier defecto, problema de funcionamiento, degradación o incidencia en los componentes suministrados y en los trabajos realizados, incluyendo su diagnóstico y su corrección mediante sustitución o reparación del componente o elementos afectados y la aportación y carga de versiones y actualizaciones ("patches") de software y firmware que resuelvan problemas o defectos.

El contratista, asumirá todos los suministros, transportes y gestiones para la reparación o reposición de los elementos averiados o defectuosos.

El contratista, asegurará la mínima interrupción del servicio durante la resolución de las incidencias, actuando en cualquier caso de acuerdo con las indicaciones del Ayuntamiento de Almería.

Cuando por rotura de stock o descatalogación no sea posible reemplazar un equipo o elemento por otro igual, será sustituido por otro de mayores prestaciones.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





18.1 GARANTÍA SOBRE EL SOFTWARE OFERTADO

El contratista, deberá garantizar el software ofertado y suministrado en el marco de este proyecto y efectuar las configuraciones que precisen para su correcta instalación y funcionamiento los Servicios Técnicos Municipales, durante un periodo de DOS (2) AÑOS a partir de la aceptación del suministro, salvo que legalmente se establezca un plazo superior.

Durante el periodo garantía, el contratista deberá:

- Garantizar la disponibilidad, sin coste adicional, de nuevas actualizaciones principales (nuevas *raleses* y versiones, parches o alertas de seguridad) en un plazo máximo de TRES (3) MESES a partir de su liberación por el fabricante. Las actualizaciones principales incluirán tanto los productos como la documentación asociada. El contratista deberá proporcionar estas nuevas actualizaciones en cualquiera de las plataformas para las que esté disponible el producto.
- Atender dudas o cuestiones relativas a la instalación o configuración.
- Resolver incidencias detectadas en los productos suministrados.
- La comunicación de incidencias y realización de consultas se realizará a través de teléfono o mediante una dirección de correo electrónico. El idioma que se utilizará en todas las comunicaciones será el castellano.

18.2 GARANTÍA SOBRE LOS TRABAJOS DE DESARROLLO

El contratista, deberá garantizar el resultado de los desarrollos e integraciones realizados en el marco del presente contrato por un periodo de UN (1) AÑO. Este plazo se iniciará con la aceptación por parte del responsable del Contrato de la totalidad de los trabajos realizados.

18.3 GARANTÍA SOBRE EL HARDWARE OFERTADO

El contratista, estará obligado a prestar un servicio de garantía para todo el hardware ofertado y los servicios asociados durante un periodo de DOS (2) AÑOS. La fecha de inicio del servicio de garantía comenzará a partir de la fecha del acta de recepción suscrita por el Ayuntamiento, que coincidirá con la instalación y configuración de los activos en su ubicación final.

Durante este periodo el contratista deberá:

- Llevar a cabo la actuación en el lugar en el que esté instalado el elemento.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



- Ser responsable de los elementos objeto de la gestión de garantía *in situ*, y en caso de que se produzca cualquier incidencia con relación a los mismos, deberá articular los mecanismos que sean necesarios para su resolución de la forma siguiente:
 - Utilización de stock existente para la sustitución de los elementos averiados o defectuosos. El contratista dispondrá de un stock mínimo de materiales que le permita garantizar el cumplimiento de los tiempos máximos de resolución de incidencias.
- Mantener operativos los equipos en todo momento cualquiera que sea la incidencia acontecida.
- Estar en disposición de recibir comunicaciones de avería o incidencias y de prestar un servicio de atención de estas. Este procedimiento contemplará, al menos, la apertura de incidencias por vía telefónica o mail en castellano.
- En cuanto al software integrado en el hardware, el contratista deberá proporcionar el derecho de actualización a nuevas versiones del producto y la disponibilidad de parches y revisiones menores, siempre y cuando sea necesario, en cualquiera de las plataformas para las que esté disponible el producto.

19 MANTENIMIENTO Y GESTIÓN

19.1 SUSTITUCIÓN Y MODIFICACIÓN DE ELEMENTOS

El Contratista podrá proponer la modificación o sustitución de alguno de los elementos a conservar y mantener, siempre que suponga una mejora de la instalación o sus elementos y sin que ello suponga un coste adicional o mayor precio del contrato, previa conformidad municipal y siempre que se confirme su compatibilidad con el resto de los elementos del sistema, viniendo obligado a su mantenimiento y conservación, sin incremento del precio del contrato.

19.2 ALCANCE DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO

Los trabajos que deberán ser contemplados por el contratista para la realización de los servicios comprendidos en el presente Pliego de Condiciones, serán como mínimo los siguientes:

- Mantenimiento preventivo y conservación de todos los elementos instalados (tanto a nivel de hardware como de software), por mantenimiento preventivo se entenderán todas las actividades de vigilancia y comprobación del estado de funcionamiento de las instalaciones objeto del contrato, así como aquellas operaciones de limpieza, pintura y revisiones masivas ordenadas por el responsable del contrato, incluyendo la comprobación de funcionamiento,

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





sustitución de batería en función de su vida media, limpieza y en su caso repaso del material adhesivo, de forma que en todo momento se encuentren en perfecto estado de funcionamiento.

- Mantenimiento correctivo, entendiendo la reparación de cualquier avería detectada en cualquier elemento del sistema por mal funcionamiento, mal estado de conservación (como resultado de un deficiente mantenimiento preventivo), o por llegar al final de su vida útil, sin que esta fuera detectada. Reponiendo cualquier elemento de estas que sea necesario, sin limitación alguna con un servicio permanente de 8 a 20 horas de lunes a viernes y de 8 a 14 los sábados, dando respuesta a la comunicación de los Servicios Técnicos Municipales o de la Jefatura de Policía Local, en un plazo máximo de 7 horas desde el momento de la comunicación indicando la avería.
- El contratista, deberá disponer del material necesario para realizar todos los trabajos objeto de este Contrato en las debidas condiciones de rapidez y seguridad. Dicho material debe estar disponible en todo momento para en caso de avería, poder realizarse el Servicio.
- Información a los Servicios Técnicos Municipales de las diferentes instalaciones y actuaciones realizadas, incluyendo el inventario permanente del servicio.
- Labores de inspección para detectar anomalías relacionadas con la prestación del servicio y optimización de la prestación del mismo. Incluirá la vigilancia de cualquier tipo de obra que se realice en la vía y que pudiera afectar directamente al estado de los diferentes elementos.
- Realización de todas las modificaciones a consecuencia de nuevas programaciones de los equipos.
- Supervisión del funcionamiento, mantenimiento y actualización del Sistema.
- Formación, actualización, copias de seguridad y mantenimiento de las bases de datos del sistema.
- Mantenimiento y actualización del inventario de forma inmediata desde la puesta en servicio, contemplando cualquier modificación. Para ello el contratista del contrato dispondrá de los medios, equipamientos, licencias de software y programas necesarios.
- En cuanto al software nos encontramos:

Mantenimiento correctivo.

Deberá tener en cuenta que, aun habiendo superado las etapas de prueba y verificación, el software puede contener defectos. Este tipo de mantenimiento tiene como objetivo encontrar y eliminar estos

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





defectos del software. Se consideran dos tipos de problemas a resolver dentro de este tipo de mantenimiento:

- Un defecto en un sistema es una característica del sistema con el potencial de causar un fallo.
- Un fallo ocurre cuando el comportamiento de un sistema es diferente del establecido en la especificación.

El mantenimiento correctivo, incluye la resolución de incidencias detectadas por los usuarios durante el manejo del sistema y que requieren la modificación/adaptación de alguna de las aplicaciones en mantenimiento.

También se incluyen en este apartado, los trabajos de análisis y resolución de incidencias de usuario que, una vez analizadas, no requieran cambios o modificaciones de la aplicación, pudiendo requerir actuaciones técnicas, revisión de datos, interfaces, etc. En definitiva, se considerarán los siguientes tipos de fallos:

- Procesamiento: Salidas incorrectas en el programa.
- Rendimiento: Demasiado tiempo de respuesta.
- Programación: Diseño inconsistente del sistema.
- Seguridad: Cuando se detecta alguna vulnerabilidad de seguridad en el sistema para la que no hubiese sido diseñado, incluidos fallos de seguridad.
- Documentación: Diferencias entre la funcionalidad del programa y el manual de usuario o entre la documentación técnica del programa y el código fuente del mismo, incluido la actualización de la documentación técnica.

Una vez que se declara una incidencia como problema por parte del contratista, deberá solucionarla junto a una propuesta de calendario para su aplicación.

Mantenimiento adaptativo.

El mantenimiento adaptativo, consiste en la adaptación al entorno del sistema de información. La aparición de nuevas versiones del Software de Base (versiones de S.O., del EMM, servidores de SIG, etc.) y de las integraciones, precisa de evoluciones en la aplicación para ir adaptándola a éstas sin que la funcionalidad se vea afectada, permitiendo con ello que no se queden obsoletas y puedan evolucionar con mayor facilidad y beneficiarse de las mejoras que aportan estas nuevas versiones de software básico.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13

El mantenimiento adaptativo objeto de este contrato, consiste en una actualización anual del sistema vigente.

Mantenimiento evolutivo

En este apartado, se recogen aquellas tareas que implican la modificación y/o ampliación del código de la aplicación, obedeciendo a una petición de mejora o a una necesidad de cambio por razones técnicas.

En relación con las peticiones de mejora o trabajos que el Ayuntamiento de Almería formule cuyo origen sea funcional o de adaptación a la normativa vigente, el contratista deberá realizar las siguientes actividades asociadas al servicio de mantenimiento evolutivo objeto de este contrato:

- Estudio del impacto en la aplicación de los cambios con análisis y diseño detallado de los trabajos a medida necesarios.
- Proponer la realización de los cambios y sus posibles alternativas.
- Desarrollo de las funcionalidades o cambios en el código.
- Identificación de los datos a tratar y su repercusión en el modelo de datos del sistema.
- Carga inicial o migración de los datos que fueran necesarios, en su caso.
- Elaboración y ejecución de los planes de prueba necesarios para la implantación de las nuevas funcionalidades.
- Implantación de la funcionalidad.
- Planificación e impartición de la formación necesaria, sin coste adicional, en aquellas funcionalidades que la requieran.
- Elaboración de la documentación técnica detallada, así como de las consideraciones necesarias para la correcta explotación del sistema.

Si las herramientas propuestas estuvieran sujetas a costes de licenciamiento o mantenimiento, serán cubiertas por el contratista durante el periodo de ejecución del contrato.

Para cada petición de evolutivo, el licitador deberá aportar junto con la estimación, un planteamiento técnico que incluya, al menos:

- Un plan de gestión del proyecto para el evolutivo (riesgos, planificación, recursos, costes, alcance, tiempo, etc.).

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13





- Una propuesta de Solución Técnica que contenga, al menos, un detalle de las interrelaciones con el resto de COMPONENTES y las clases de diseño que deberán ser creadas/actualizadas en las distintas capas arquitectónicas planteadas en el objeto del servicio.
- Un planteamiento con respecto a cómo se garantizará la escalabilidad del sistema.

19.3 ALCANCE DE LOS TRABAJOS DE GESTIÓN

Las funciones que deberá realizar el contratista del contrato serán las correspondientes al servicio de explotación directa del sistema y su interacción con el ciudadano, garantizando en todo momento un correcto funcionamiento de los equipamientos (tanto de software como de hardware), así como la detección inmediata de cualquier anomalía o avería, disponiendo los medios necesarios y suficientes en todas las situaciones para la resolución de las incidencias.

1. Conservación de la programación (software). El contratista del contrato está obligado a efectuar el mantenimiento del sistema, así como de las modificaciones que se generen.
2. Modificaciones de la programación (software). Basado sobre el software a instalar, el contratista del contrato efectuará, sin cargo alguno, las modificaciones que los Servicios Técnicos estimen oportunas, siempre y cuando vengán establecidas por cambios normativos o la modificación/creación de nuevas plazas.
3. Deberán realizar la "operativa de todo el sistema" descrito en el presente documento.
4. Deberán gestionar la "APP móvil de control" descrita en el presente documento.
5. Deberán realizar la "operativa de la gestión de todo el sistema " descrito en el presente documento.
6. Deberán gestionar la "aplicación de reportes" descritas en el presente documento.
7. Recepción de todas las informaciones del estacionamiento de la ORA en tiempo real, recopilando, archivando, custodiando y presentando la totalidad de los datos suministrados por los sensores y los gestores de los aparcamientos subterráneos.
8. Recogida, clasificación y análisis de los datos de estacionamiento en las zonas de la ORA y aparcamientos subterráneos, así como de cualquier otro tipo de información que se reciba del resto de equipamiento, cámaras de lectura de matrículas, análisis de video mediante IA y sensores de control medioambiental.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



9. Propuesta de soluciones, justificaciones y aclaraciones de asuntos y peticiones específicas en relación con el contrato, que sean formuladas por los servicios técnicos.
10. Programación, supervisión y manejo del Sistema.
11. Elaboración de los informes de gestión, de funcionamiento o de adecuación necesarios.
12. La realización de cualquiera otra actividad que con los medios disponibles sea posible y así sea requerido por los servicios técnicos municipales.
13. Soporte:

El Soporte a la operación, comprende dos grupos de tareas totalmente diferenciadas.

1. Las tareas relacionadas con la resolución y acuerdo de consultas, incidencias y peticiones de servicios.
2. El servicio de reparación y sustitución de dispositivos.

En el caso del soporte a usuarios, el objeto de esta actividad es la realización de las tareas necesarias para ofrecer un servicio para la resolución y seguimiento hasta su cierre, de las consultas, incidencias y peticiones en relación con la aplicación.

- Mantenimiento de una base de datos de conocimiento de incidencias, así como la elaboración de guías de resolución.
- Con el fin de asegurar la disponibilidad y operatividad del sistema, así como su administración y actualización de la base de datos, se realizarán todas aquellas operaciones necesarias que garanticen la prestación del servicio:

- a) Resolver las incidencias que son de su competencia, si fuera necesario con desplazamientos de personal hasta los lugares de origen de la incidencia (oficina o campo).
- b) Realizará las configuraciones y parametrizaciones necesarias del software básico y de los sistemas objeto de este contrato, tanto remotas como in-situ.

Si en cualquiera de las etapas del desarrollo del contrato, surgiera la necesidad de utilizar algún software adicional, éste será aportado por el contratista del contrato (que soportará los costes de adquisición), junto con la correspondiente licencia de uso. Finalizado el contrato, los elementos adquiridos junto con la licencia de uso pasarán a ser propiedad del Ayuntamiento.

19.4 BOLSA DE HORAS DE DESARROLLO.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



El contrato incluye una bolsa 100 horas mensuales por un período de doce (12) meses posteriores a la etapa de implementación que estarán destinados a nuevos desarrollos funcionales, construcción de modelos analíticos o evolución de las funcionalidades de la plataforma u otras necesidades.

19.5 PERSONAL DE LA CONTRATA PARA LABORES DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN

De conformidad con lo establecido en el artículo 76.2 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, los licitadores se comprometerán a dedicar o adscribir a la ejecución del contrato los medios personales o materiales suficientes para ello.

Para los trabajos de mantenimiento y gestión ofertados, el licitador deberá precisar el equipo de trabajo a emplear, detallando organigrama, funciones, tareas a desempeñar y dedicaciones.

El contratista se compromete a disponer de los medios personales suficientes para la correcta ejecución del contrato, instaladores, operadores de sala, etc.

En todo caso deberá adscribir al contrato los siguientes perfiles:

- 1 jefe de proyecto que además hará las veces de interlocutor con el ayuntamiento, graduado en ingeniería, ingeniero, ingeniero técnico o equivalente con al menos tres (3) años de experiencia acreditada en:
 - jefatura de proyectos de digitalización o de contenido tecnológico relacionado con la movilidad.
 - En desarrollo y gestión de ciudades inteligentes acreditado mediante master en Gestión de Ciudades Inteligente (Smart City Management) o equivalente con al menos 60 ECTS o bien 4 años de experiencia en desarrollo y gestión de ciudades inteligentes.
- 1 graduado, Ingeniero, Ingeniero técnico o equivalente, con al menos tres (3) años de experiencia acreditada en:
 - Diseño, desarrollo e implementación de aplicaciones web.
 - Programación web full stack, incluyendo conocimientos específicos de desarrollo web back-end y de desarrollo web front-end.
 - Programación con tecnologías web cross-platform y desarrollo híbrido.
 - Experiencia en programación nativa en iOS y Android.

El Ayuntamiento de Almería, no tendrá ninguna vinculación jurídica ni de ningún orden con el personal encargado de la realización de los trabajos derivados del presente Pliego.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13



19.6 RESPONSABILIDADES DE LA CONTRATA

Con relación al material

El contratista, será el único responsable de todos los daños y roturas que sufra el material de las instalaciones, cualquiera que sea la causa que los motive, salvo en los casos de fuerza mayor, (los actos vandálicos no se entienden como caso de fuerza mayor), quedando en cualquier caso obligado a la reparación inmediata y sólo en los casos de fuerza mayor declarada, el Ayuntamiento le resarcirá adecuadamente.

El contratista, queda encargada y autorizada a reclamar ante particulares, compañías de seguros y Juzgados, el importe de los daños causados por terceros a las instalaciones cuando el autor sea conocido. En el caso que el autor sea desconocido, el contratista asumirá el importe de los daños causados.

Con relación al servicio a prestar

El contratista, será responsable de las deficiencias del servicio debidas a la no adecuada prestación del servicio de mantenimiento, conservación y reparación.

Con relación a los accidentes o daños causados por las instalaciones o por la realización de los trabajos.

El contratista, será el único responsable de todos los accidentes, daños, perjuicios de cualquier naturaleza causados por las instalaciones o como consecuencia de fallos o defectos en su funcionamiento, así como de los posibles perjuicios que puedan causar a terceros o al Municipio.

Asimismo, el contratista será responsable de los accidentes, daños y perjuicios que se originen por la ejecución de los trabajos que exija la prestación del servicio.

Tel y como se especificó en el apartado 14, el contratista estará obligado a suscribir una póliza de seguros limitada que cubra la responsabilidad civil, con las características descritas en dicho apartado.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
ORTIZ BERNAL DANIEL - JEFE DE SECCION	21-04-2022 12:07:13

