

# PROYECTO INICIAL DE DETERMINACIÓN Y ESTABLECIMIENTO DE LAS ZONAS DE BAJAS EMISIONES EN LA CIUDAD DE ALGECIRAS

## INTRODUCCIÓN. ZONAS PROTEGIDAS ZBE

Las zonas medioambientales, que en España se denominan Zona de Bajas Emisiones (ZBE) y Área Central Cero Emisiones (ACCE) pretenden reducir la contaminación del aire en las ciudades españolas. La nueva Ley de Cambio Climático obliga a todas las ciudades españolas de más de 50.000 habitantes como es el caso de la ciudad de Algeciras, a establecer zonas de bajas emisiones urbanas como medida esencial para la mejora de la calidad del aire y, en consecuencia, para conseguir un ambiente más saludable para la ciudadanía.

Su funcionalidad reside en ser el área delimitada geográficamente sin entrada justificadas de vehículos que no cumplan con los requisitos referidos a los límites de bajas emisiones, basándose en los distintivos de clasificación medioambiental de la DGT, dichas restricciones medioambientales se emiten dentro de las directivas de la UE por el Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea.

El Real Decreto 1052/2022, de 27 de diciembre, por el que se regulan las zonas de bajas emisiones (en adelante, ZBE), regula los requisitos mínimos que deberán satisfacer las ZBE que las entidades locales establezcan, en virtud de lo dispuesto en el artículo 14.3 de la Ley 7/2021, de 20 de mayo. El municipio de Algeciras se encuentra incluido dentro del ámbito de aplicación de citada normativa debiendo contar con una ZBE.

## OBJETIVO

El objetivo del presente proyecto es la propuesta de implantación del sistema de control de accesos y control del tráfico ZBE del municipio de Algeciras, dicho proyecto se desarrolla por la necesidad de reducir y controlar el flujo de vehículos ascendente en las últimas décadas que transitan libremente por la zona ZBE propuesta y su periferia dentro del término municipal, con el fin de preservar el centro histórico del municipio y sus zonas verdes urbanas, buscando el bienestar de los ciudadanos de Algeciras y sus visitantes.

El Ayuntamiento de Algeciras lleva tiempo trabajando en el desarrollo e implementación de control de diversidad zonas vulnerables de la ciudad, con el propósito fundamental de mejorar la calidad del aire de estas.

Este proyecto surge ante la necesidad de crear ZBE con gestión de movilidad de forma inteligente. La implantación de la Zona de Bajas Emisiones trata de lograr, dentro del régimen aplicable, una mejora en la seguridad vial y fluidez del tráfico, la accesibilidad universal y los derechos de las personas con movilidad reducida, los modos de movilidad activa y con el fin de alcanzar la armonización de los distintos usos de las vías y los espacios públicos urbanos, para hacerlos equilibradamente compatibles con la garantía de la salud de las personas, la mejora de la calidad del aire y la protección del medio ambiente y la integridad del patrimonio histórico de Algeciras, como la ordenación de la distribución del tráfico.

El Ayuntamiento de Algeciras se ha propuesto establecer en su municipio, una zona de bajas emisiones en función de los parámetros de calidad del aire de la ciudad y de la población del municipio en las zonas de afectación propuestas.

La zona ZBE propuesta consistirá en proteger determinados perímetros vulnerables de la ciudad expuestos a altos niveles nocivos para la salud, como medida se producirán restricciones al tráfico de manera ordenada y clasificada a los usuarios de las zonas protegidas, basadas principalmente en el distintivo medioambiental de la (dirección general de tráfico) DGT para el ingreso a estas. Además, además se monitorizarán en tiempo real los niveles de agentes nocivos por medio de las estaciones de calidad de aire y ruido que, en caso de empeoramiento de niveles, se podrán tomar medidas más restrictivas de manera temporal y puntual en cada caso.

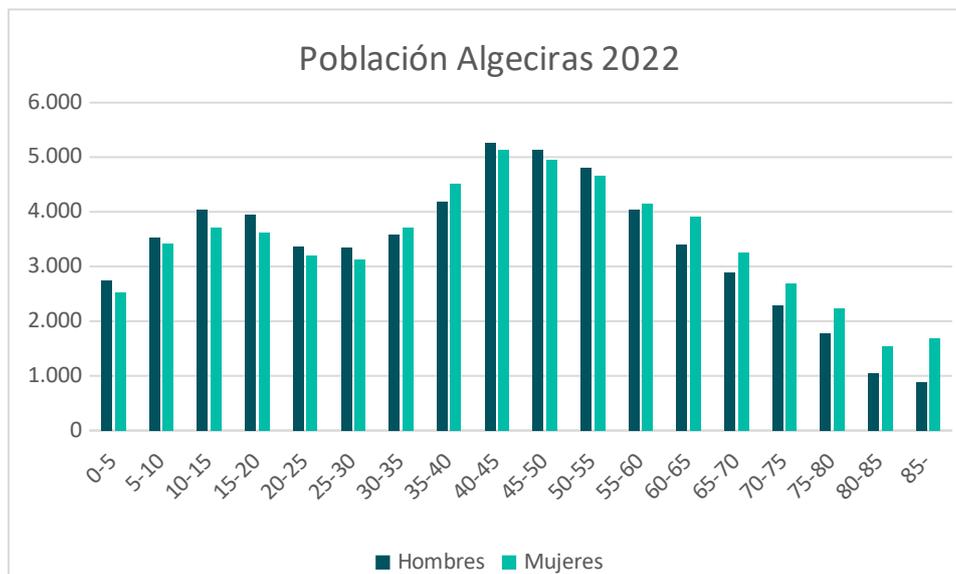
Estas medidas de restricciones de accesos a las zonas protegidas serán complementadas con la migración tecnológica del control del tráfico rodado y peatonal, dicha migración consiste en centralizar los reguladores de tráfico existentes que trabajan de manera autónoma, con el fin de modelizar sus movimientos por la ciudad minimizando las esperas que producen los cruces semafóricos no sincronizados. Cabe reseñar que un vehículo detenido contamina un 40% más que otro en movimiento.

### SITUACIÓN Y ESTADO ACTUAL

Algeciras es una ciudad y municipio del sur de España de la provincia de Cádiz, consta de una extensión de **85,84 Km<sup>2</sup>** y **61.255,19 m de perímetro**. Según los datos del padrón municipal Algeciras consta con una población censada en el año **2022 de 122.368 habitantes** de los cuales, el **61,11% (74.773)** de los habitantes empadronados en el Municipio de Algeciras han nacido en dicho municipio, el **27.28%** han emigrado a Algeciras desde diferentes lugares de España, el **11.12% (13.610)** desde otros municipios de la provincia de Cádiz, el **7.10% (8.685)** desde otras provincias de la comunidad de Andalucía, el **9.06% (11.084)** desde otras comunidades autónomas y el **11.62% (14.216)** han emigrado a Algeciras desde otros países.

En base a los datos desarrollados, se constata la diversidad de población dentro de la ciudad acostumbrados a las diversas normas de tráfico de su ciudad de procedencia, no alineadas al plan de desarrollo de circulación de la ciudad, haciendo por tanto imprescindible la aplicación de nuevas acciones en materia de restricción vehicular en las zonas concurridas y con alto interés para la ciudadanía, con el fin de preservar el bienestar del habitante algecireño.

En el siguiente gráfico se desarrolla la población total de Algeciras por edades y género.



El porcentaje por edades de la población a tres niveles de edad es el siguiente:

- Nivel 1 población menor de 18 años en Algeciras es de 24.634 (12.737 H, 11.897 M), el 20,1%.
- Nivel 2 población entre 18 y 65 años en Algeciras es de 78.651 (39.229 H, 39.422 M), el 64,3%.
- Nivel 3 población mayor de 65 años en Algeciras es de 19.083 (8.333 H, 10.750 M), el 15,6%.

El parque móvil de Algeciras mantiene desde el 2007 un volumen de vehículos estable alrededor de los 84.000 vehículos. En el periodo de diez años considerado desde 2007 a 2016, dicho parque apenas creció un 0,9%. El incremento del parque móvil se produce en todo tipo de vehículos, tanto los industriales, como camiones furgonetas, etc., como en los turismos, motocicletas y ciclomotores, los de uso común.

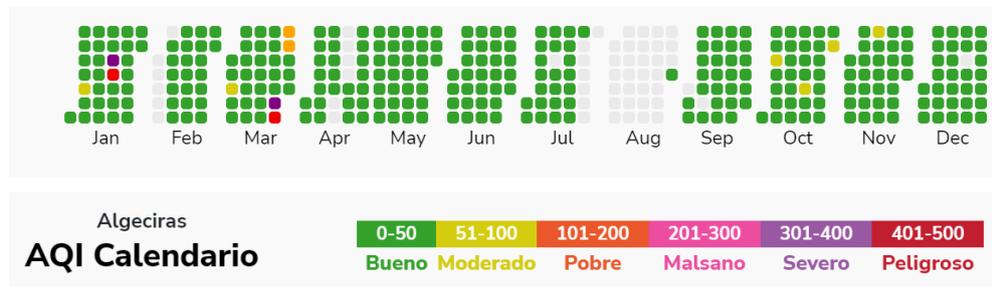
Informaciones más actuales datan que Algeciras contaba en 2021 con un parque móvil de 61.297 turismos, siendo la segunda ciudad con mayor densidad dentro de la provincia de Cádiz. Este dato no para de crecer en el municipio, con un aumento de 2.603 vehículos matriculados, de los cuales 1.753 eran turismos.

Sumado a los anteriores datos, es importante destacar que Algeciras es una ciudad de paso para muchos viajeros que están a la espera de realizar el paso del estrecho de Gibraltar o con destino a otras poblaciones cercanas de la Costa del Sol. Esto hace de Algeciras la localidad con más movilidad vehicular de la región de conductores provenientes de otros lugares que desconocen las normativas locales. Por ello, es muy importante la correcta señalización de las nuevas medidas que se tomen respecto a la movilidad del tráfico dentro de la ciudad.

Con estos datos se hace imprescindible el control vehicular en relación con los distintivos medioambientales de la DGT.

El objetivo de este proyecto es diseñar e implementar un sistema global en la ciudad de Algeciras que permita disponer de información estratégica sobre los aspectos relacionados con la movilidad y contaminación. A dicho sistema global se le ha denominado **Sistema Integral de Movilidad Urbana Sostenible y Eficiente de la Ciudad de Algeciras**.

Los datos del índice de Calidad del Aire (AQI), contaminación del aire PM2.5 y PM10, de la ciudad de Algeciras a lo largo de 2022 son los reflejados en los siguientes diagramas:



En dicho proyecto se contempla el **suministro e instalación del equipamiento** que incluya todo lo necesario para la puesta en funcionamiento de **una solución integral de gestión de movilidad y medioambiental urbana**, consolidando un entorno tecnológico robusto y escalable, que posibilite la obtención y explotación de información de movilidad y datos medioambientales entre otros sistemas en tiempo real, mejorando la información que reciben los ciudadanos a través de los sistemas de información WEB del municipio y directamente en paneles informativos. Las soluciones valoradas

para el Ayuntamiento de Algeciras le permitirán gestionar el tráfico de una manera más eficiente y respetuosa con el medioambiente, tomando decisiones basadas en los análisis avanzados hechos a partir de los datos recogidos en tiempo real.

En la actualidad, el municipio de Algeciras cuenta con una infraestructura desplegada con los siguientes equipos:

- 22 Ud. de cámaras de control de tráfico Avigilon
- 12 Ud. de cámaras de seguridad Avigilon
- 50 Ud. de Reguladores
- 3 Ud. Medidores de la Calidad del Aire de Libelium

La implementación de la ZBE y la centralización del tráfico conllevará complementar las instalaciones actuales con nuevos equipos y adaptar los equipos actuales, pero estén tecnológicamente obsoletos para la solución propuesta.

#### DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA PROPUESTO

Dentro del documento de directrices de la creación de zonas de bajas emisiones del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en su apartado 7 *Tipos de zonas de bajas emisiones*, describen 2 tipologías distintas para la de la zona a proteger denominadas como:

##### NÚCLEO:

Delimitación de un área/áreas concretas en el municipio. No obstante, hay que tener en cuenta que, si se opta por un modelo reducido a solo una parte del municipio, realizar un plan de extensión de la ZBE en diferentes fases, puede ser positivo para los barrios colindantes. Se debe evitar que los residentes se vean perjudicados por un posible efecto frontera.

##### ANILLO:

Delimitación de una o varias zonas de transición de las ZBE Núcleo o Especial, con aplicación de medidas graduales que permitan evitar un posible efecto frontera.

Se trata de un modelo en el que se combinan un núcleo de mayores restricciones y una o más áreas de menores restricciones entorno al anterior, como es actualmente el caso en Milán y Londres.

Dichas tipologías se podrán completar con zona especial y puntual como se muestra en el siguiente cuadro:

		Tipo de ZBE			
		Estructural		Complementaria	
		Núcleo	Anillo	Especial	Puntual
CRITERIOS GEOGRÁFICOS	<b>Extensión Mínima</b>  (debe ser significativa y suficiente para el cumplimiento de sus objetivos)	Superficie mínima que desincentive el "efecto frontera" y, en todo caso, la zona mínima que abarque las estaciones que superan los niveles de calidad del aire.	Anchura mínima que desincentive el "efecto frontera" y, en todo caso, la zona mínima que abarque las estaciones que superan los niveles de calidad del aire.	Total del parque empresarial, polígono industrial o campus, ámbito sanitario o educativo.	Tramo de calle.
CRITERIOS DE GOBERNANZA		<b>Global</b>			
		Alcance de todo el territorio municipal o metropolitano, o al menos, todo el ámbito de carácter residencial.			

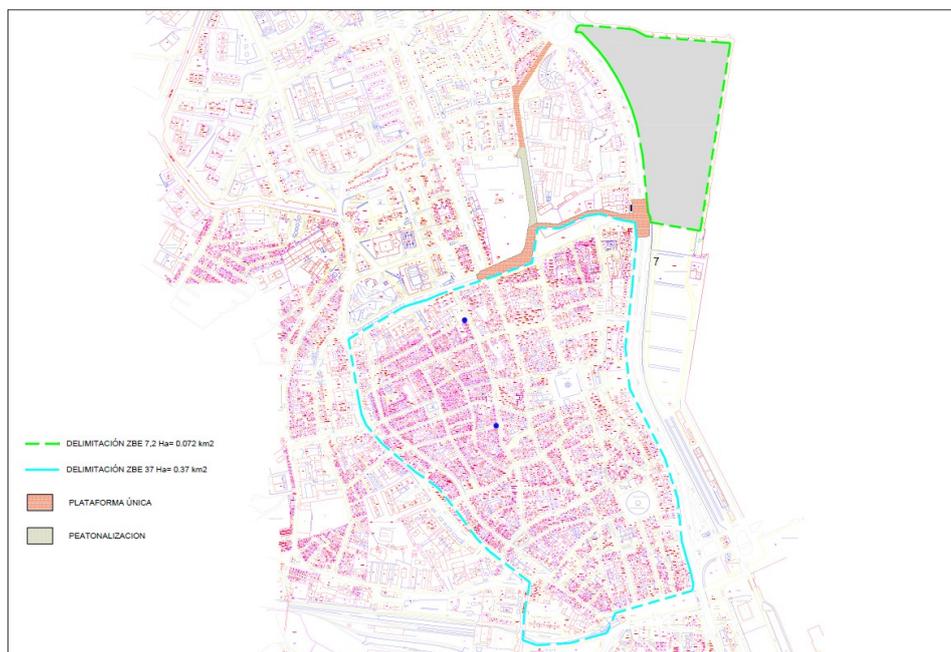
El proyecto definido para la ciudad de Algeciras entra dentro de la tipología **Núcleo** con la generación dos zonas protegidas.

**Zona 1.-** Superficie estimada: 37 Ha (0,37 km<sup>2</sup>). Constituida por el interior del perímetro formado por la Avda. Virgen del Carmen (tramo desde su intersección con Segismundo Moret hasta la Glorieta intersección con Prolongación Avda. Blas infante), Avda. Blas Infante (hasta la Glorieta Plaza de Andalucía), Calle Ruiz Zorrilla, Calle Patriarca Pérez Rodríguez (hasta glorieta Estación de Tren), Calle San Bernardo y Calle Segismundo Moret.

**Zona 2.-** Superficie estimada: 9,23 Ha (0,09 km<sup>2</sup>). Constituida por el denominado Llano Amarillo, Avda. Blas Infante, Avda. Capitán Ontañón y Calle Fray Tomás del Valle.

Las dos zonas detalladas son contiguas y están delimitadas por un viario que permite a los vehículos que lleguen a su perímetro y no estén autorizados a entrar en las ZBE, continuar circulando sin acceder a su interior.

La ZBE delimita el casco antiguo de la ciudad donde por su geometría es más vulnerable a la contaminación, por tanto, se restringirá de manera permanente el acceso de los vehículos contaminantes según su distintivo medioambiental con las salvedades puntuales de cualquier restricción.



A futuro, sería recomendable que el Ayuntamiento de Algeciras contemplara la opción de cambiar la tipología a **Anillo**, añadiendo una o varias zonas de transición alrededor de la ZBE propuesta.

De la totalidad de los equipos enumerados en el apartado anterior, dentro de la zona a convertirse en ZBE y sus alrededores se encuentran los siguientes equipos que apoyarán al proyecto de implementación de ZBE:

- 16 Ud. de cámaras de control de Tráfico 
- 11 Ud. de cámaras de Seguridad 
- 11 Ud. de Reguladores 
- 3 Ud. de medidores de calidad del aire 

En el siguiente mapa se puede ver la ubicación de los elementos mencionados anteriormente con los que cuenta el Ayuntamiento de Algeciras en la actualidad:



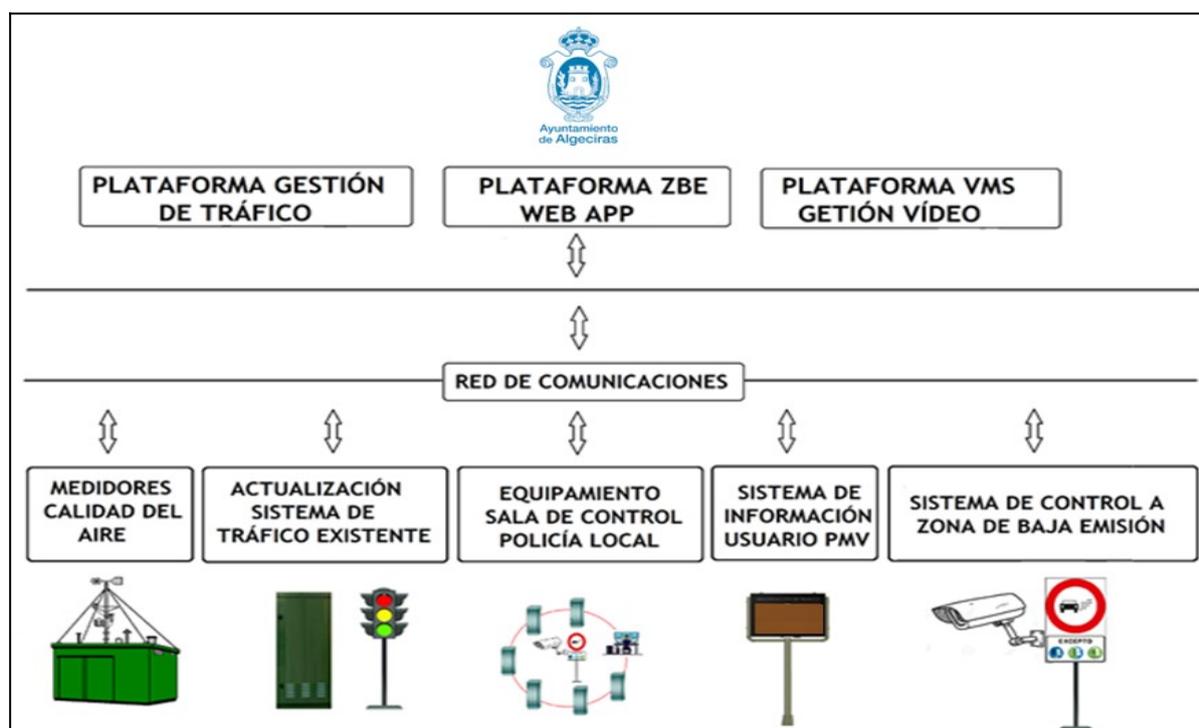
Dentro de la zona a controlar se propone la implementación de los sistemas que se describirán a continuación, los cuales serán conectados y gobernados por un centro de control en la Jefatura de la Policía Local de Algeciras ubicado en el kilómetro 107,5 de la A7 dirección, dicha infraestructura se conectará con los equipos a instalar a través de la red de fibra óptica e inalámbricamente.

El proyecto contempla la instalación de los siguientes sistemas y acciones a implementar, basados en la norma **UNE 199142-3** "Equipamiento para la gestión del tráfico. Visión artificial. Detección de vehículos infractores. Parte 3: Especificación funcional y protocolos para el control en las Zonas de Bajas Emisiones y UVAR, del CTN 199 Equipamiento para la Gestión del Tráfico.

- Asistencia técnica del proyecto
- Realización de proyecto de implantación definitivo basado en los datos medioambientales y censos municipales de tipo de vehículos dentro y fuera de las zonas protegidas
- Difusión a la ciudadanía para la concienciación e información de las medidas a implementar
- Equipamiento en vía pública:
  - Reguladores de tráfico
  - Cámaras de control de accesos a ZBE
  - Cámaras CCTV de tráfico (las cámaras de S. Isidro)
  - Señalización estática y dinámica

- Sistema de calidad del aire y ruido
- Sistema de red de comunicaciones mejorada, adaptada a la nueva implementación de equipamiento
- Plataforma de gestión de la ZBE
- Plataforma WEB enfocada a la gestión información ciudadana de las zonas controladas
- Plataforma de control y gestión centralizada del Tráfico
- Actualización y ampliación del sistema VMS
- Dotación de centro de control (servidores de gestión, cabinas de almacenamiento de datos y renovación de los equipamientos del centro de centro)

A continuación, se muestra la arquitectura general de la solución propuesta de implementación:



## CRITERIOS DE ACCESO DE LA ZBE CENTRO

El criterio de delimitación y funcionamiento de la ZBE en Algeciras tiene como objetivo reducir las emisiones a la atmósfera procedentes del tráfico rodado, puesto que este es el origen más importante de los niveles de contaminación de efecto local de la ciudad. Dado que Algeciras no tiene las problemáticas de contaminación derivada de la movilidad urbana de otras ciudades de España, la ZBE no se plantea como un instrumento para la restricción de derechos o a la prohibición del uso del automóvil sino como uno correctivo de las inercias actuales para evitar tener dichos problemas en el futuro.

Por motivos de salud pública y de calidad del aire, se regulará el tráfico de los vehículos que se establezcan como más contaminantes en su circulación en la ZBE, siguiendo los criterios siguientes:

- Restricción del acceso a la ZBE en horarios específicos para evitar densificar el tráfico en vías concretas y horarios específicos según informes previos de la Policía Local refrendados por los sistemas técnicos desplegados.
- Restricción de acceso a la ZBE a vehículos durante los días de contaminación atmosférica en los que se superen ciertos umbrales en los indicadores de calidad del aire, es decir, en aplicación del protocolo de contaminación.
- Restricción de acceso a la ZBE cuando se puedan producir interacciones con peatones debido a la afluencia de éstos por eventos festivos en la ciudad, conciertos y fiestas señaladas en el calendario municipal.
- Calmado del tráfico para reducir la velocidad en las calles y reordenar tráfico de forma que se dificulte el tránsito de oportunidad, es decir, aquel que busca solo aparcar en el interior de la ZBE y se potencia asimismo el tránsito en el interior de la misma por medios alternativos, peatonales y ciclables.
- Peatonalización en zonas del casco histórico con restricción de acceso solo a vecinos autorizados y comerciantes durante periodos establecidos de carga y descarga
- Posibilidad de ordenar tráfico compatibilizando con ciclocalles en el interior de las ZBE complementando la red de carriles bici municipales en aquellas calles unidireccionales (de un solo sentido de circulación) y de un solo carril

La circulación de vehículos y el estacionamiento de estos en superficie estará regulado en las calles situadas en el interior del perímetro del área de acuerdo con la clasificación de los vehículos por su potencial contaminante que establece el Reglamento General de Vehículos, y de la función y necesidad de acceso de dichos vehículos a la ZBE.

Aquellos vehículos que no están en el Registro General de Vehículos de la DGT y, por tanto, no hayan sido objeto de clasificación por su potencial contaminante, como pudieran ser los vehículos con matrículas especiales del Estado (ET, EA, PME, etc.), con matrículas del régimen diplomático (CD, CC o OI), con matrículas históricas, o matrículas extranjeras a efectos de acceso a la ZBE se les aplicará las mismas reglas que para los vehículos que están dados de alta en el Registro General de la DGT, debiendo para ello acreditar previamente su potencial contaminante.

En general, **se permite la libre circulación en todas las calles que componen el perímetro** de la ZBE. Siempre que los vehículos dispongan de distintivo ambiental, **podrán acceder a la ZBE únicamente para estacionar en un aparcamiento** de uso público o privado, o reserva de estacionamiento en el interior del área. No se permite el acceso de vehículos al interior del área ZBE exclusivamente para atravesarla.

No obstante, **se contempla que algunos vehículos queden exentos de las restricciones** impuestas, cuyos casos se desarrollan a continuación.

Con carácter general, podrán acceder y circular por las calles del interior del perímetro de la ZBE y estacionar en superficie en las plazas de Algeciras los siguientes vehículos:

- Las bicicletas, otros ciclos y los vehículos de movilidad personal (VMP).
- Los vehículos de los que dispongan las personas empadronadas en la ZBE en régimen de propiedad, usufructo, "renting", "leasing", retribución en especie o como vehículo de sustitución y de otras personas invitadas por éstas.
- Los vehículos con categoría 0 EMISIONES o ECO de clasificación ambiental.
- Los vehículos destinados al traslado de personas titulares de tarjeta de estacionamiento para personas con movilidad reducida.
- Los vehículos, debidamente rotulados e identificados, de los servicios públicos

esenciales, incluyendo los de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado, Policía Local y Agentes de Movilidad – en su caso-, extinción de incendios, protección civil y salvamento, ambulancias, otros servicios de emergencias y grúa municipal, así como los vehículos que utilicen los profesionales del servicio de Salud.

- Los vehículos debidamente rotulados e identificados de las Administraciones Públicas o sus contratistas que presten servicios públicos básicos como limpieza, retirada de residuos, mantenimiento y conservación de vías públicas, zonas verdes, estacionamiento regulado, instalaciones y patrimonio municipal y otros.
- Los vehículos debidamente rotulados e identificados que presten servicios de urgencias en la vía pública sobre suministro de agua, gas, electricidad o telecomunicaciones y de sus contratistas que realicen obras en la vía pública.
- Los vehículos de transporte público colectivo.
- Los vehículos autotaxi con distintivo ambiental.
- Los vehículos de arrendamiento con conductor con distintivo ambiental con servicio previamente contratado con origen o destino en la ZBE.
- Los vehículos que presten servicios o entreguen o recojan suministros en el área delimitada, incluyendo los del servicio de entrega de medicamentos a centros sanitarios y oficinas de farmacia del área y de recogida de residuos de las oficinas de farmacia ubicadas en el área.
- Las motocicletas, ciclomotores y triciclos asimilables a motocicletas con distintivo ambiental, en el horario que establezca el Ayuntamiento.
- Los vehículos que indiquen los propietarios de plazas de garajes particulares situadas en el interior del área.
- Los vehículos de titulares de plazas de Aparcamientos Municipales para Residentes en el interior del área.
- Los vehículos con distintivo ambiental de autoescuelas ubicadas en el área ZBE destinados a prácticas de conducción.
- Los vehículos que accedan a los talleres de reparación de vehículos ubicados en el área.
- Los vehículos para actos en la vía pública y ocupaciones cuyo acceso autorice el órgano competente para autorizar el acto u ocupación.
- Grúas para el remolque de vehículos y vehículos taller y auxilio en carretera.

Con carácter excepcional podrá autorizarse, mediante resolución motivada del órgano municipal competente, el acceso a la ZBE de aquellos vehículos cuya necesidad de acceso se justifique motivadamente.

En el momento en que un vehículo excepcionado de la restricción de acceso a la ZBE deje de cumplir cualquiera de los requisitos en virtud de los cuales resultaba beneficiado de dicha excepción, se le aplicará la restricción de acceso establecida con carácter general.

El control de accesos de vehículos a la ZBE se realizará por agentes de la autoridad, o mediante la captación de imágenes por cámaras instaladas en el perímetro del área, en los viales de entrada a la misma, con sujeción a lo establecido en el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, sobre Tratamiento de Datos Personales.

Para permitir que los vehículos puedan acceder a la ZBE si estacionan en un aparcamiento de gestión privada, se requerirá un sistema informático que cruce los datos de las entradas y salidas del aparcamiento con las de la ZBE. Dentro de la ZBE se encuentran tres (3) aparcamientos de gestión privada:

- Aparcamiento Hispano

- Interparking Mercado. Parking Ferry Park
- Aparcamiento Sur de Europa

Los aparcamientos comunicarán su grado de ocupación y los vehículos que han estacionado a la Plataforma de Gestión de la Zona de Bajas Emisiones por medio de protocolos WEB API. De esta manera, se podrá descartar la sanción de aquellos vehículos que tengan el acceso restringido a la ZBE según la ordenanza municipal pero entren y estacionen en los aparcamientos mencionados y, también, se podrá comunicar a los conductores en los paneles de mensaje variable la ocupación de los aparcamientos en tiempo real.

La obligación de exhibición del distintivo ambiental, que identifica la clasificación ambiental de los vehículos según su potencial contaminante, entrará en vigor a los 6 meses de la creación de las Zonas de Bajas Emisiones que el Ayuntamiento de Algeciras determine en acuerdo plenario.



Las prohibiciones de circulación y de estacionamiento que se determinen en los proyectos de instalación de dicha Zona de Bajas Emisiones, serán publicados e informados conforme a la legislación sectorial vigente en su momento, debiendo regularse mediante ordenanza municipal, especificando las restricciones por tipología de vehículo, por su etiqueta ambiental, así como las excepciones a determinados tipos de vehículos.

El acceso no permitido a la ZBE se sancionará de acuerdo con una infracción de tipo leve, con imposición de multa de 200 euros de conformidad con lo establecido en el artículo 76.z3) del Real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial.

## ASISTENCIA TÉCNICA GENERAL DEL PROYECTO

Como primer paso del proyecto, se deberá generar un estudio global de todos y cada uno de los sistemas propuestos pormenorizados, dicho proceso deberá estar compuesto por todas las empresas y entidades que, relacionadas con el mismo, con el fin de personalizar y adaptar cada una de los sistema y puntos que contengan. Esta tarea deberá tener una duración estimada de al menos 1 mes con mesas técnicas de trabajo.

La asistencia técnica, constará de las siguientes fases para el éxito de la implementación del proyecto:

1. **FASE INICIAL:** Proceso de evaluación de sistemas a implementar con la totalidad de todos los técnicos y responsables municipales responsables de cada uno de los segmentos del proyecto, evaluando la prioridad de implementación de sistemas y generando una estrategia de diseño específico de cada zona y su consiguiente implementación, valorando así su beneficio para la ciudad en tiempo presente futuro.

En dicha fase se definirán el modo y forma de informar al ciudadano con una estrategia clara y directa para la comprensión del proyecto, haciéndole fácil el reconocimiento de los procesos de obra y su adaptación a las nuevas medidas, siempre en pro a su bienestar.

2. **FASE INGENIERÍA DE CADA SISTEMA:** Proceso de definición dentro de la estrategia del grupo para la implementación a detalle personalizado de cada uno de los sistemas a implementar, dando especial importancia a la migración del control de los equipos de calle desde en el intervalo de transición entre el Centro de Control antiguo y nuevo.
3. **FASE DE GLOBALIZACIÓN:** Proceso de aseguramiento del buen funcionamiento de la globalidad de todos los sistemas.
4. **FASE DE INICIO DE PROYECTO:** Proceso de inicio de proyección en tiempo y medios de todos los sistemas, validando los requisitos de calidad, seguridad y medioambientales para el inicio de los trabajos en su implementación.

## PROYECTO DE IMPLANTACIÓN DEFINITIVO

Se desarrollará en los primeros tres meses del proyecto denominado PIZBE (Proyecto de Implantación de la Zona de Bajas Emisiones) que como mínimo incluirá:

- Verificación de la documentación aportada por el Ayuntamiento (PBZBE, Proyecto Básico de la Zona de Bajas Emisiones).
- Revisión del ámbito definido para la zona de bajas emisiones y posibles ajustes de la misma.
- Número de habitantes en la ZBE.
- Nombramiento de las autoridades responsables.
- Diagnóstico del estado del parque de vehículos de la Ciudad de Algeciras en sus ZBE con datos municipales.
- Definición exhaustiva del área de actuación de la prestación y de los puntos de control.
- Definición de los criterios de validación, autorizaciones y reglas de acceso de los vehículos, usuarios y los diferentes colectivos a la ZBE.
- Determinación de las necesidades mínimas del personal, experiencia y formación necesarias tanto para las tareas de instalación, gestión, desarrollo informático como para las de mantenimiento de todas ellas.
- Determinación de las necesidades mínimas de los medios materiales, locales, informática, vehículos, medios auxiliares y otros gastos de explotación necesarios para la realización de las tareas de inversión y mantenimiento.
- Origen, naturaleza y evaluación de la contaminación.
- Definición del tipo de área acústica para la ZBE
- Análisis del impacto económico y social ( Análisis del impacto presupuestario y económico de la ZBE en las entidades locales, conforme al artículo 7.3 de la Ley Orgánica 2/2012 y el artículo 129.7 de la Ley 39/2015, Análisis de las consecuencias en la competencia y el mercado, según artículo 129 de la Ley 39/2015, cuantificación de los costes de gestión y mantenimiento, evaluación de los impactos positivos y negativos a grupos sociales o empresas. Se deber considerar la repercusión sobre la población más vulnerable, protección frente al tráfico de los centros escolares y equipamientos, informe sobre el impacto de género como el previsto en el art. 19 de la Ley Orgánica 3/2007, de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres.
- Determinación de los distintos escenarios que se pueden dar y las restricciones a implantar en la zona de actuación en función de cada escenario y definición de las soluciones óptimas de zonas

- adyacentes teniendo en cuenta las categorías de los diferentes vehículos.
- Excepciones a las restricciones para el acceso a la ZBE.
  - Señalización horizontal y vertical de la delimitación de la ZBE.
  - Lectura Automática de matrículas.
  - Análisis de la Movilidad rodada con datos y sistemas municipales existentes.
  - Análisis de la coherencia del proyecto de ZBE con instrumentos de planificación.
  - Análisis de la Movilidad Peatonal con datos y sistemas municipales existentes.
  - Descripción a detalle de la implementación del licenciamiento Inteligente de Gestión de Video.
  - Descripción a detalle de la implementación del sistema medioambiental (IMB) y Ruido Ambiental.
  - Descripción a detalle de la implementación de la Plataforma de Gestión de ZBE
  - Descripción a detalle de la implementación de la Plataforma de Gestión de Tráfico
  - Descripción a detalle de la disposición de los servidores del sistema
  - Confección de planimetría a detalle de la disposición del amueblamiento del Centro de Control
  - Redacción y aprobación de la Ordenanza Municipal que regule la ZBE
  - Régimen sancionador de la ZBE
  - Definir los indicadores de seguimiento y monitorización.

El Proyecto de implantación definitiva de las Zonas de Bajas Emisiones en Algeciras a desarrollar, contendrá una memoria debidamente descrita en todos los capítulos con planos a detalle de cada uno de los puntos con el desglose de materiales y funcionalidades de estos.

#### EQUIPAMIENTO EN VÍA PÚBLICA

En este capítulo se define el equipamiento que se deberá de instalar, conexionar y configurar para dar solución al proyecto de Implantación de la Zona de Bajas Emisiones de Algeciras, junto con las especificaciones mínimas que han de cumplir los equipos propuestos.

### REGULADORES DE TRÁFICO

Actualmente Algeciras tiene de un total de **50 reguladores** de tráfico dentro de su término municipal. Aunque dichos reguladores estén en correcto funcionamiento, el equipo es obsoleto para su integración en una plataforma de gestión que permita la centralización del tráfico, por tanto, se necesita su adaptación tecnológica a un equipamiento actual. Se propone a adaptación o sustitución integral de todos los cruces semafóricos de Algeciras.

A continuación, se detalla el tipo de reguladores actualmente instalados y su ubicación:

NUM.	TIPO	GRUPO	FECHA P.M.	SAI	DESCRIPCIÓN DEL CRUCE
0101	MF4G	4	28-10-2008		PASOS PEATONALES - C/ LA CAÑA
0102	MFA	4	13-01-2003	SI	C/ RUIZ ZORRILLA - C/ FUENTENUEVA (BOMBEROS)
0103	MFA	2	12-07-2006		C/ RUIZ ZORRILLA - PEATONAL (JEFATURA)
0104	MF4G	4	04-07-2009	SI	C/ RUIZ ZORRILLA - C/ MARIA AUXILIADORA
0105	MF4G	8	16-07-2009	SI	PLAZA JUAN DE LIMA
0106	MFU	2	27-01-2015		AVDA. GESTO POR LA PAZ - RENFE
0107	MF4G	8	26-08-2009	SI	AVDA. GESTO POR LA PAZ - PLAZA DEL COPO
0108	MFA	8	23-02-2005	SI	AVDA. GESTO POR LA PAZ - C/ ANDALUCÍA
0109	MF4G	8	26-02-2010	SI	AVDA. GESTO POR LA PAZ - C/ SEGRE

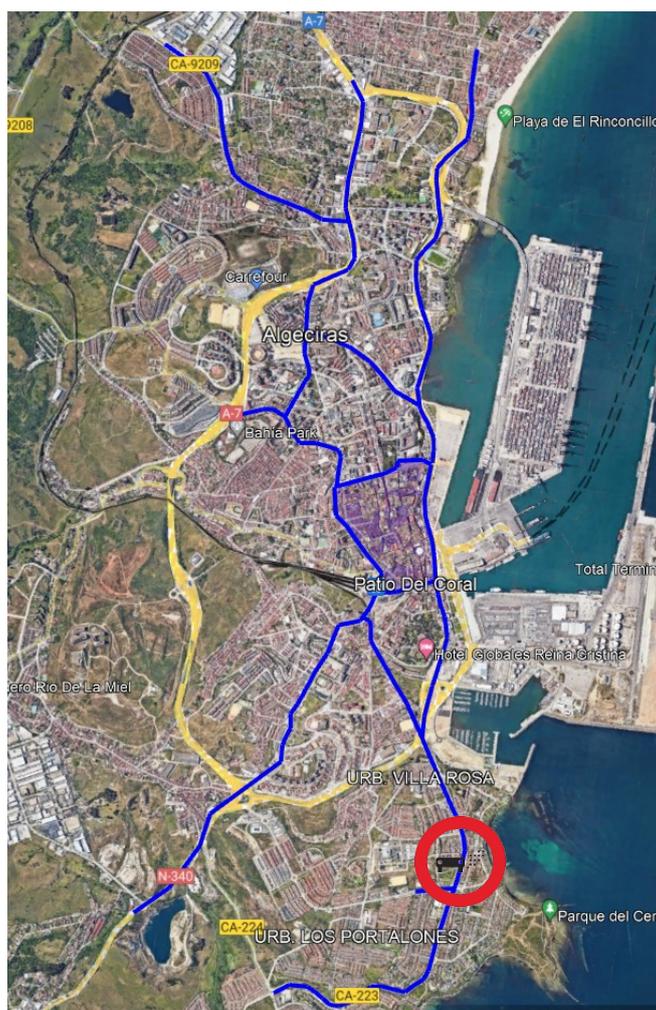
0110	MFA	8	10-09-2002	SI	AVDA. GESTO POR LA PAZ - C/ GUADALQUIVIR
0111	MF4G BC	2	17-07-2020		AVDA. GESTO POR LA PAZ - C/ FERNANDO HERRERA (GIRO SALADILLO)
0112	MF4G	10	05-02-2010		AVDA. DE LA HISPANIDAD - AVDA. VILLANUEVA (SAN HISCIO)
0113	MF4G	14	10-02-2010	SI	AVDA. VIRGEN DEL CARMEN - ROTONDA DE LA MARINA
0114	MF4G	6	02-08-2021	SI	AVDA. VIRGEN DEL CARMEN - C/ OJO DEL MUELLE
0115	MFU	8	28-05-2015	SI	AVDA. VIRGEN DEL CARMEN - C/ TRAFALGAR
0116	MF4G	6	11-02-2010	SI	ACCESO A-7 – URB. DOÑA CASILDA
0117	MFA	2	23-02-2001		AVDA. VIRGEN DEL CARMEN - JUNTO A ORRILLO
0118	MF4G	10	25-03-2010	SI	AVDA. VIRGEN DEL CARMEN - AVDA. PRÍNCIPE DE ESPAÑA (MERCADONA)
0119	MF4G	6	16-02-2010	SI	AVDA. BLAS INFANTE - AVDA. FUERZAS ARMADAS
0120	MFA	14	09-08-2005	SI	AVDA. FF.AA. - C/RAFAEL ARGELES Y C/ RAMÓN Y CAJAL Y C/FERNANDO IV
0121	MF4G BC	6	01-02-2019		CTRA. VIEJA LOS BARRIOS - POLÍGONO INDUSTRIAL LA MENACHA
0122	MFU BC	2	03-11-2021		SALIDA POLÍGONO INDUSTRIAL CORTIJO REAL
0123	MF4G	6	06-03-2001		AUTOVÍA A-7 - SAN JOSE ARTESANO
0124	MTC BC	2	08-07-2022		AUTOVÍA A-7 - EL NARANJO (LOS PINOS)
0125	MF4G	8	22-01-2008		AUTOVÍA A-7 - CRUCE DE ACOSTA
0126	MFA	4	11-09-2003		AVDA. GESTO POR LA PAZ - MERCADONA
0127	MF4G BC	2	05-11-2018		AVDA. JUAN PÉREZ ARRIETE - HIPERCOR
0128	MTC BC	2	03-06-2005		AVDA. JUAN PÈREZ ARRIETE - C/ JACINTO BENAVENTE
0129	MTC BC	2	03-06-2022		AVDA. 28 FEBRERO - COLEGIO
0130	MTC BC	2	10-06-2005		AVDA. LAS FLORES - C/ TAGARNINA
0131	MF4G BC	2	22-04-2020		AVDA. LAS FLORES - C/ AZUCENA
0132	MFA	10	29-09-2005	SI	PASEO VICTORIA EUGENIA - C/ CUATRO VIENTOS
0133	MF4G	4	18-06-2008		PASOS PEATONALES - COLEGIO BAELO CLAUDIA
0134	MF4G	2	24-07-2008		PASO PEATONAL PASEO DE LA CONFERENCIA
0135	MF4G	8	20-08-2009	SI	C/ GENERAL MARINA - C/ REYES CATÓLICOS
0136	MF4G	2	18-08-2009		CTRA. DE ENLACE AL RINCONCILLO - PEATONAL CEMENTERIO
0137	MF4G	2	24-06-2010		CTRA. DE ENLACE AL RINCONCILLO - PEATONAL POLIDEPORTIVO
0138	MF4G	4	18-02-2010		AVDA. GESTO POR LA PAZ - LYDL
0139	MF4G	4	19-10-2014		PATRIARCA DR. PEREZ RODRIGUEZ
0140	MF4G	10	03-10-2014		AVDA. DIPUTACIÓN - CTRA. LA MEDIANA
0141	MFU	2	02-04-2015		AVDA. CARLOS CANO - GLORIETA EL OLIVO
0142	MFU	2	03-09-2015		AVDA. CARLOS CANO - GLORIETA VENUS
0143	MFU	2	26-07-2015		AVDA. CARLOS CANO - AVDA. 28 DE FEBRERO
0144	MFU	4	07-04-2015		AVDA. CARLOS CANO - PLAYA GETARES
0145	MFU	4	23-04-2015		AVDA. CARLOS CANO - GLORIETA YANQUIS
0146	MFU	8	26-09-2015		NUDO 106A - AUTOVÍA A-7
0147		2	06-09-2016		RUIZ ZORRILLA - R. PUYOL (AMPLIACIÓN BOMBEROS)
0148	MFU BC	2	11-08-2016		AVDA. VIRGEN DEL CARMEN - GLORIETA AVE MARIA
0149	MFU BC	2	06-09-2016		PASEO VICTORIA EUGENIA - C/ GRAL. MARINA
0150	MF4G BC	4	28-08-2019		AVDA. VIRGEN DEL CARMEN - EDIF. MARE NOSTRUM

Las comunicaciones de los reguladores con el centro de control se plantean que sea por medio de dos maneras de conectividad diferentes que se exponen a continuación:

- Comunicación por medio de la FO destinada para este proyecto de los reguladores ubicados en las proximidades a la ZBE con conexión con el Centro de Control.
- Comunicación 4G móvil en el resto de los reguladores con un router industrial en cada uno de los reguladores que no están conectados por FO.

Se propone una actuación sobre todos los reguladores del municipio de Algeciras por la importancia de centralizar el tráfico y poder gestionarlo de una manera adecuada y eficiente, tanto en la ZBE y sus calles colindantes como en los cruces semafóricos de calles de acceso situadas al sur y al norte de la ZBE.

En la Ilustración de a continuación, se muestran las vías en las cuales se encuentran los reguladores sobre los que se propone actuar para su actualización tecnológica y así poder gestionar el tráfico de Algeciras de manera centralizada.



Los reguladores deben de seguir manteniendo la configuración interna que actualmente

tienen programados a no ser que el técnico competente de movilidad proponga algún cambio en el mismo.

El alcance de este proceso de centralización del tráfico contempla dos implementaciones que se describen a continuación:

**Primer tipo de implantación:** se realizará sobre los reguladores más actuales, dicha implantación se basa en al cambio de la tarjeta tipo CPU del regulador de tráfico, para posibilitar las comunicaciones y funcionalidades técnicas del mismo. En este caso no se contempla el cambio de armarios, cimentaciones ni ningún tipo de obra civil para este proceso de migración, preservando el bien estar de la ciudadanía con el menor impacto posible en dicha migración, se precisa en la memoria de la presentación desarrollada de dicho proceso.

A continuación, se describen las especificaciones mínimas del interfaz **NATIVO**:

Basada en un microcontrolador con arquitectura ARM, de 32 bits y 96MHz, rango industrial de temperatura (-40°C a +85°C), bajo consumo (máx. 250 miliwatios) con 96KBytes de RAM interna y hasta 2 Mbyte de Flash interna.

- Ampliación adicional hasta 1 Mbyte de RAM externa (on chip)
- Ampliación adicional hasta 8 Mbyte de FLASH externa (on chip)
- Cuatro (4) canales RS232
- Dos (2) canales bus SPI (Interfaz periféricos serie)
- Un (1) Plug-in periferia interfaz paralelo
- Un (1) canal Ethernet 10/100 Mbits basado en protocolo TCP/IP.
- Un (1) canal USB slave
- Un (1) canal USB host
- Reloj Hardware RTC (Real Time Clock). Datos mantenidos en ausencia de alimentación mediante batería externa.
- Doble Watch-Dog (uno interno en el chip y otro externo en la tarjeta)
- Tres (3) entradas analógicas
- Consumo máximo del módulo 6W.

**Segundo tipo de implantación:** se basa en la sustitución del regulador existente por uno de tecnología mejorada de última generación de iguales o mejores prestaciones. Se proyectan la instalación de reguladores tipo MFU de 2, 4, 6, 8, 10 y 14 grupos semafóricos tanto para uso vehicular como peatonal con el fin de seguir la misma homogeneidad, dichos reguladores deberán de comunicar a través de UNE de tráfico con protocolo M de manera natural con el software de movilidad que se establezca.

Lo reguladores deben de tener como mínimo las siguientes especificaciones:

- El regulador de tráfico propuesto debe de incorpora los últimos avances tecnológicos tanto en el “hardware” como en el “firmware” de subsistemas en entornos industriales para ponerlos al servicio del control y la gestión del tráfico urbano.
- Debe de ser de forma modular, compacto, flexible y potente, pero fundamentalmente debe de ser un equipo seguro y fiable.
- La configuración y programación básica del regulador debe de permiten una estrategia de control por fases y/o grupos en cualquiera de los modos de funcionamiento, con dependencia del tráfico mediante detectores de vehículos, actuado o semi-actuado, sin

dependencia del tráfico en secuencia fija, coordinado con otros equipos o de forma independiente (autónomo), o centralizado en la aplicación existente mediante la gestión integral del tráfico propuesta.

- En todos los modos debe de ejecutar tanto estrategias de prioridad a vehículos de transporte público (con vistas a futuro), ya sea por fases como por grupos, como estrategias de Emergencia.
- El regulador debe de disponer de los siguientes métodos de control para realizar la selección de planes de tráfico y ejecutar el avance de las fases estables.
  - Control Manual
  - Control Autónomo
    - Selección de Planes Horarios
    - Selección por Datos del Tráfico
  - Control Centralizado
  - Control Adaptativo
- El Modo de Funcionamiento del regulador debe de poder ser tanto por fases como por grupos.
- El regulador debe de cumplir estrictamente las diferentes normas nacionales e internacionales relativas a equipamiento para la seguridad vial, normas de seguridad del tráfico, de seguridad eléctrica, ambientales y de compatibilidad electromagnética (EMC).

Con el cumplimiento de las normas anteriores el regulador satisface los objetivos esenciales de las directivas europeas:

- Directiva de baja tensión 73/23/CEE
- Directiva de compatibilidad Electromagnética 89/336/CEE que acreditan el marcado CE del producto.

Elemento	Especificación
CPU principal:	Arquitectura ARM 32 bits.
Tensión de alimentación:	85 a 264 V
Frecuencia:	50/60 Hz
Corriente máxima por salida	6,3 A
Entradas digitales	512 DI (propósito general)
Salidas digitales:	128 DO A (propósito general) 256 DO B (propósito general)
Entradas analógicas:	3 AI
Tensión de suministro a las salidas:	230 V, 42 V, 110 V, 125 V con posibilidad de control de luminosidad ("Dimming")
Comunicaciones:	RS232/RS485 / Ethernet
Puerto USB:	2 puertos USB (1 slave + 1 máster)
Módulos GPRS y GPS:	Opcionales vistas a futuro
Salidas de potencia:	192 (agrupadas en grupos semafóricos Rojo/Ámbar/ Verde y en grupos de mando directo). Total 64 grupos

Rango de temperaturas de funcionamiento:

entre -15°C y +60°C (estándar)

## CÁMARAS DE CONTROL DE ACCESOS

Se instalarán un total de veinticuatro (24) cámaras LPR de control de accesos. Once (11) cámaras de entrada, diez (10) de salida y tres (3) para controlar los accesos a la Plaza San Isidro. Los puntos de control irán completamente dotados, las cámaras irán colocadas en báculos de 6 metros tipo tráfico con carácter preferencial y contemplará todas las actuaciones de obra civil según normativa municipal, cableado según Reglamento de Baja Tensión y resto de Normas y Reglamentos aplicables.

- De las once (11) cámaras de entrada, nueve (9) serán para controlar los accesos a la ZBE y dos (2) para controlar las entradas al parking público propuesto como aparcamiento disuasorio.
- De las diez (10) cámaras de salida, nueve (9) controlarán los accesos a la ZBE y una (1) a la salida del parking público propuesto como aparcamiento disuasorio.



Las cámaras de lectura de matrículas se ubicarán en las zonas mostradas en la tabla:

Nº PdC	Equipo	Nº Carriles	Tipo	Ubicación
CE-01	Cámara LPR	1	Entrada	C/ Trafalgar - Av. Virgen del Carmen

CS-01	Cámara LPR	2	Salida	C/ Trafalgar - Av. Virgen del Carmen
CE-02	Cámara LPR	1	Entrada	Av. Virgen del Carmen - Entrada Parking Gratuito II
CS-02	Cámara LPR	1	Salida	Av. Virgen del Carmen - Salida Parking Gratuito II
CE-03	Cámara LPR	1	Entrada	Av. Virgen del Carmen - Entrada Parking Gratuito I
CE-04	Cámara LPR	1	Entrada	C/ Ojo del Muelle - Av. Virgen del Carmen
CS-03	Cámara LPR	1	Salida	C/ Pescadería - Av. Virgen del Carmen
CE-05	Cámara LPR	1	Entrada	C/ Segismundo Moret - C/ Teniente Riera
CS-04	Cámara LPR	1	Salida	C/ Segismundo Moret - C/ San Jose Santacana
CS-05	Cámara LPR	1	Salida	C/ Segismundo Moret - C/ Río
CE-06	Cámara LPR	1	Entrada	C/ Segismundo Moret - C/ Duque de Almodóvar
CE-07	Cámara LPR	1	Entrada	Entrada a Plaza Juan de Lima
CE-08	Cámara LPR	1	Entrada	C/ Emilio Castelar - C/ Patriarca Dr. Pérez Rodríguez
CS-06	Cámara LPR	1	Salida	C/ General Castaños - C/ Patriarca Dr. Pérez Rodríguez
CC-01	Cámara LPR	1	Control	C/ General Castaños - C/ Teniente Miranda
CS-07	Cámara LPR	1	Salida	C/ Montereros - C/ Patriarca Dr. Pérez Rodríguez
CC-02	Cámara LPR	1	Control	C/ Montereros - C/ Sevilla
CE-09	Cámara LPR	1	Entrada	C/ Alférez García del Valle - C/ Ruiz Zorrilla
CS-08	Cámara LPR	1	Salida	C/ Jose Antonio - C/ Ruiz Zorrilla
CS-09	Cámara LPR	1	Salida	Av. Blas Infante - C/ Teniente Miranda
CE-10	Cámara LPR	1	Entrada	Av. Blas de Infante - C/ José Román
CE-11	Cámara LPR	1	Entrada	Av. Blas de Infante - C/ Sevilla
CC-03	Cámara LPR	1	Control	C/ Sevilla - C/ Buen Aire
CS-10	Cámara LPR	1	Salida	C/ Alfonso XI - C/ Alférez Villalta Medina

Las cámaras para la detección de vehículos y lectura de matrículas a instalar en los puntos de control de acceso a la Zona de Bajas Emisiones deberán cumplir con la normativa **UNE 199142-3** relativa a la especificación funcional y protocolos para el control en las Zonas de Bajas Emisiones y UVAR emitida por la DGT. Se deberá garantizar la correcta instalación en campo de las mismas para asegurar la máxima eficacia en las captaciones.

Se dispondrá de cámaras específicas y dedicadas para las funcionalidades de lectura de matrículas, de tal modo que los índices de fiabilidad, tanto en la detección de la matrícula como en la decodificación de esta sean óptimos para garantizar un funcionamiento de todas las funcionalidades exigibles para el proyecto descrito.

Se requieren cámaras de alta resolución al menos de 3 megapíxeles con niveles de calidad de imagen alta, incluso en condiciones de poca luz o de iluminación difícil. Deberá soportar temperaturas extremas y contar con iluminación IR integrada en la cámara. El sensor de la cámara debe garantizar las imágenes precisas y nítidas en situaciones de alta velocidad.

Independientemente a las funcionalidades descritas de lectura de matrículas, la cámara enviará un flujo de video continuo a los servidores de grabación del sistema a fin de ser almacenado como fuente de información global adicional, como modo de contraste con las imágenes y la información recabada por las funcionalidades específicas de lectura de matrículas. El sistema deberá permitir la conexión online de estas cámaras contra la señal de vídeo en tiempo real al objeto de obtener cualquier información necesaria en el momento de visionado en directo de cámara.

El equipo integrará en una misma carcasa:

- Cámaras
- Iluminador IR
- Electrónica de Control
- Procesamiento
- Comunicaciones
- Software

Los **requisitos técnicos mínimos del hardware** serán:

- Detección de los vehículos que acceden a las zonas de interés
- Identificación de la matrícula, así como el índice de fiabilidad de esta tanto en global como por cada valor alfanumérico
- Datos que contienen las imágenes de contexto de las detecciones, así como los parámetros más relevantes acerca del vehículo:
  - Fecha y hora detección ubicación, clasificación de vehículo, carril, nacionalidad, sentido de circulación, color y tipología. Para ello, es importante que la cámara de lectura de matrículas permita realizar, embebido en la propia cámara, las siguientes analíticas de detección: clasificación del vehículo, búsqueda por apariencia, por descripción: tipología y color del vehículo.
- Todas estas analíticas han de ser realizadas en la propia cámara (embebido). Además, la cámara deberá contar con la capacidad de almacenar internamente (tarjeta SD de hasta 128 GB) los datos del paso de vehículos de tal manera que, en caso de pérdida de comunicación con el centro de control, la cámara continúe analizando los tránsitos. Una vez restaurada la comunicación, entre cámara y centro de control, la cámara deberá sincronizar todos los datos almacenados en su memoria interna.

Los **requisitos técnicos mínimos del software de lectura de matrículas** de la cámara deberán ser entre otros:

- Algoritmos de video-analítica embebidos para la detección del vehículo e identificación de la matrícula:
  - Identificación del vehículo mediante lectura automática de placa de matrícula si dispone
  - Detección del vehículo que no disponga de matrícula o no sea legible.
- Algoritmos de video-analítica embebidos para extracción de información y características del vehículo del tránsito de un vehículo relativo a:
  - Clasificación del vehículo: Coche, Furgoneta, Autobús, Camión, Motocicleta.
  - Detección del color del vehículo
- Algoritmos de video-analítica embebidos para extracción de características de comportamiento del vehículo relativo a:
  - Sentido de circulación (alejamiento/aproximación)
  - Identificación del carril de circulación (2 carriles de circulación).
  - Otras.

- Servicio backoffice para que la plataforma SW del centro de control pueda gestionar y monitorizar el dispositivo y poder descargar todas las detecciones e información de interés.
- El software dispondrá de funcionalidad de búsqueda y detección de actividad inusual de vehículos y personas basada en analítica con autoaprendizaje. Y funcionalidad de foco de atención que permite mediante un diagrama de hexágonos visualizar y gestionar todos los eventos del sistema de forma rápida y sencilla.
- Disponibilidad acceso Web para:
  - La configuración de la cámara
  - La visualización de la imagen en tiempo real
  - La visualización de las detecciones en tiempo real
  - Búsqueda de datos históricos
  - La descarga de datos (fotografías) con los datos de la detección incrustados en la propia imagen.

A continuación, se muestran las especificaciones mínimas que ha de cumplir el equipo de cámaras de lectura de matrículas embarcado:

Elemento	Especificación
Distancia focal/Distancia de captura/ Alcance de captura	8mm/4,26m/1,83-8,23m 16mm/12,19m/7,62-16,76m 25mm/21,34m/16,76-25,91m 35mm/28,956/25,91-32m 50mm/35,05m/32-38,1m
Resolución	X Mpx 1440x1080 Obturador global monocromo 1400x1080 Obturador global en color
Formato de compresión	H.265/H.264/M JPEG
Velocidad de captura máxima	241,4 km/h
Flash IR	Opción de 850 nm y 750 nm. DISTANCIA?
Nivel de Protección	IP68 / Compatible con NEMA4
Protección del conector	IP67
Temperatura de Operación	-40°C a 65°C
Procesador	Especificaciones
CPU	Intel Gen8 Core i7-8700T (12M Cache 2.4GHz up to 4.0GHz)
Memoria	2 x 8GB DDR4 2400 MHz SO-DIMM
Conjunto de chips LAN	9 x Intel i210-AT and 1 x i219 (iAMT9.5 w/ i5, i7 only) Gb/s Ethernet Controllers Onboard Support PXE and WOL
Puertos	2x RS 232/422/485 4x USB 3.0 Ports 10x RJ45 Ports for GbE 3x DP Ports Adaptador WiFi 802.11n/g/b 4G LTE / GPS: Sierra Wireless EM7511 soporte de doble

	tarjeta SIM
Sistema de Operación	Ubuntu 18.04 64-bit
Gráficos	Intel® UHD Graphics 630
Resolución de gráficos	4096 x 2304 @ 60Hz
Tipo de Almacenamiento	2 x 2.5" Drive Bay for SATA Type HDD/SSD RAID 0, 1, 5 1 x mSATA
Temperatura de Operación	-40°C - 70°C
Humedad relativa	10% - 90%
Certificaciones	CE, FCC Class A, E13
Interfaz de comunicación	RJ45 10M/100M/1000M
Almacenamiento interno	Si
Conectividad	4G/Wifi/GPS
Protocolos	SNMP, TCP/IP, SFTP, ONVIF, RTSP

En la actualidad, Algeciras cuenta con una aplicación que gestiona el sistema de CCTV de Algeciras, incluido en la conservación y mantenimiento del tráfico es Avigilon Control Center, que es un software de gestión de video IP compatible con un número ilimitado de cámaras, servidores y usuarios, que permite a las instalaciones crecer y ampliarse de manera gradual añadiendo, simplemente, más hardware.

La grabación de todas las cámaras se deberá de realizar durante las 24 horas del día y se almacenarán como mínimo durante 30 días en el sistema.

## AFORADORES DE TRÁFICO

Se instalarán **veintidós (22) cámaras aforadoras** en **once (11) puntos de medida** a lo largo del municipio de Algeciras. Estos irán alojados en mobiliario urbano y se las dotará de los soportes o brazos para su perfecta ubicación en la vía.

Nº PdC	Equipo	Ubicación
PM-01.1	Cámara T	Av. Gesto Por la Paz - Lydl
PM-01.2	Cámara T	Av. Gesto Por la Paz - Lydl
PM-02.1	Cámara T	Av. Gesto Por la Paz - C/Segre
PM-02.2	Cámara T	Av. Gesto Por la Paz - C/Segre
PM-03.1	Cámara T	Victoria Eugenia - Gral. Marina
PM-03.2	Cámara T	Victoria Eugenia - Gral. Marina
PM-04.1	Cámara T	Av. Virgen del Carmen - San Hiscio
PM-04.2	Cámara T	Av. Virgen del Carmen - San Hiscio
PM-05.1	Cámara T	Plaza Juaquin Ibañez
PM-05.2	Cámara T	Plaza Juaquin Ibañez
PM-06.1	Cámara T	Jefatura
PM-06.2	Cámara T	Jefatura
PM-07.1	Cámara T	Av. Virgen del Carmen - Mare Nostrum

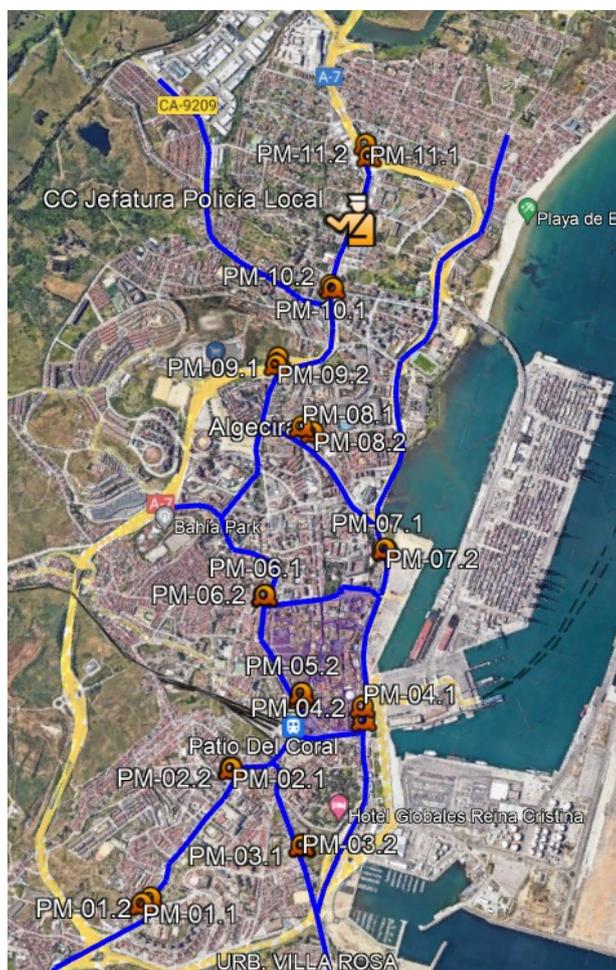
PM-07.2	Cámara T	Av. Virgen del Carmen - Mare Nostrum
PM-08.1	Cámara T	Av. Virgen del Carmen - C/ Principes de España
PM-08.2	Cámara T	Av. Virgen del Carmen - C/ Principes de España
PM-09.1	Cámara T	Crta. Málaga - C/ de Verdales
PM-09.2	Cámara T	Crta. Málaga - C/ de Verdales
PM-10.1	Cámara T	Ctra. Málaga – Av. de las Flores
PM-10.2	Cámara T	Ctra. Málaga – Av. de las Flores
PM-11.1	Cámara T	Ctra. Málaga - C/ los Álamos
PM-11.2	Cámara T	Ctra. Málaga - C/ los Álamos

Dichos aforadores deben de ser específicamente diseñadas para aplicaciones en las que se requiere un alto grado de calidad en detección y clasificación de vehículos por visión artificial con el fin de la perpetuidad del punto en el caso de desplazamiento o reordenación de la vía a aforar.

Estos aforadores estarán preparados para cualquier aplicación de tráfico urbano e interurbano, donde se requiera la detección, contaje y clasificación de vehículos, combinando altas prestaciones, bajo consumo y coste reducido.

Los datos registrados por cada aforador de tráfico, se remitirán los datos al Centro de Control y serán introducidas en la Plataforma de Gestión del Sistema de Movilidad Urbana, que los emplearán para la gestión del tráfico y la movilidad urbana en consonancia con los datos recibidos del resto de instalaciones propuestas.

Los detectores de tráfico propuestos estarán ubicados estratégicamente en algunos de los cruces semafóricos de las vías de mayor tránsito, de manera que se puedan tomar medidas que regulen el tráfico en base a los datos recopilados.



Los detectores tácticos en el sistema de movilidad deben de cumplir con las siguientes especificaciones mínimas.

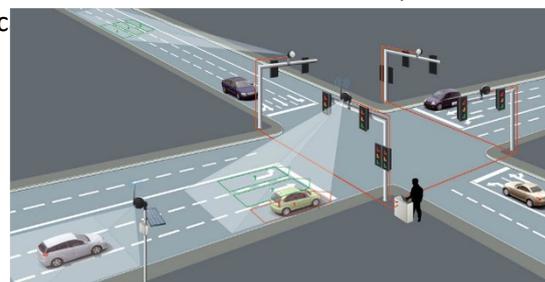
Elemento	Especificación
Tecnología Cámara	Color CMOS
Tamaño sensor	¼"
Resolución	640 x 480 píxeles (VGA)
Imágenes por segundo	25 FPS
Objetivo	Ángulo ancho: Distancia focal = 2,1 mm Ángulo estrecho: Distancia focal = 6,0 mm Zoom monitorizado: Distancia focal = de 5 mm a 15 mm
Consumo de corriente	< 125 mA @ 24Vdc; (< 165 mA @ 24 Vdc de pico de corriente al arranque)
Consumo de potencia	≤ 3,0 W (< 4W de pico al arranque)

Suministro de entrada	12-4820 Vac/Vdc directos
Fuente de alimentación	Separada y Ethernet para comunicación de status de salida, configuración y monitorización (video streaming), 3 parejas de contactos secos
EMC	compatibilidad electromagnética – 2004/108/EG
FCC	FCC Parte 15 clase A
Golpes y vibraciones	Especificaciones NEMA II
Materiales	Resistente a las condiciones de intemperie (resistente a rayos UV)
Protección	IP68 Carcasa IP67 Conectores

Un interfaz ubicado en el regulador, dicha interface conectará la o las cámaras para su transmisión TCP/IP. Adicionalmente el regulador recibirá de manera local los datos de las cámaras por medio de su módulo de entradas para poder realizar acciones locales necesario.

Las características más relevantes son las siguientes:

- Puerto TCP/IP
- Led's de estado de tránsitos en tiempo real
- Salidas libres de potencial una por cada canal
- 8 canales diferentes de cámaras
- Back-Plane de conexionado de las cámaras e interconexión con el regulador
- Alimentación en continua-alterna
- Formato de tarjeta tipo Rack
- Formato de construcción tipo industrial



## SISTEMA DE CALIDAD AMBIENTAL

Se hace necesaria la instalación de **cuatro (4) estaciones meteorológicas** fijas que permitan monitorizar la calidad del aire en el municipio. Con los datos obtenidos de las estaciones, se podrá hacer un análisis previo de la calidad del aire en relación con los principales contaminantes indicados por la OMS (NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO y O<sub>3</sub>) como perjudiciales para la salud en determinadas concentraciones y un análisis post, en aras de tener control de los beneficios aportados para la salud con la implantación de la Zona de Bajas Emisiones.

Para llevar a cabo el control y estudio de la evolución de los contaminantes atmosféricos, el adjudicatario deberá de instalar y poner en marcha un sistema de control de calidad del aire y ruido

complementario a las estaciones que existen en la actualidad.

La siguiente tabla muestra la propuesta de ubicación para estaciones meteorológicas para el **control de la calidad ambiental** de la ZBE y sus alrededores del municipio de Algeciras. Dicho emplazamiento ira sujeto al replanteo final de los técnicos municipales.

Elemento	Ubicación
CA-04	Av. Blas Infante - C/ Luis de Zorrilla
CA-05	Av. Ramón Puyol - C/Maestre de Santiago
CA-06	Plz. Alta
CA-07	Plz. De San Isidro

Estas **cuatro (4) nuevas estaciones** se unen a **las tres (3) puntos de medida de calidad del aire** ya existentes en las inmediaciones de la ZBE seleccionada.

Elemento
CA-01 DIG-DONG
CA-02 SOCIALES
CA-03 JUAN DE LIMA

Las ubicaciones propuestas se muestran en el siguiente mapa:



Para las acometidas de dichas estaciones se ha tenido en cuenta la necesidad de los datos medioambientales bien sea por la cercanía de población, alta concentración vehicular o al ser una zona destinada a albergar gran cantidad de ciudadanos por las diversas razones del emplazamiento.

Dichas estaciones comunican con el centro de control de varias maneras que se exponen a continuación:

- Comunicación NBloT/4G
- Comunicación WiFi
- Comunicación por medio de la FO destinada para este proyecto

Estas estaciones mandarán los datos a la CLOUD destinado al tratamiento de los valores recibidos de los diversos sensores de calle y componen la huella conteniente por cada emplazamiento. Dicho servidor CLOUD se encarga de alimentar los datos y tratamiento medioambiental al aplicativo en formato CAPA 0 que se debe de instalar en el centro de control de la Policía Local de la ciudad de Algeciras.

El control de la calidad del aire y del ruido se llevará a cabo con una serie de dispositivos IoT que sean capaces de medir en la zona elementos tales como ruido, CO, NO2, O3, SO2, PM1, PM2,5 y

PM10 y una estación meteorológica.

El dispositivo de medición de calidad ambiental deberá integrar (como mínimo) los siguientes sensores:

- Sensor de CO, NO2, O3 y SO2.
- Sensor de Partículas de polvo (PM 1, 2.5 y 10).
- Estación meteorológica que mida Precipitaciones, Temperatura, Presión, Humedad y velocidad y dirección del viento, Radiación UV y Radiación Solar.
- Sensor de Ruido Clase II.

El dispositivo que integra los componentes de medición mencionados debe tener al menos las siguientes especificaciones:

<b>Dispositivo de Medición</b>	
<b>Sistema principal</b>	CPU Dual Core a 240 MHz
	Válido para entornos industriales
	Sistema antibloqueo Watchdogs
	Multiantena antivandalismo IP68 (GPS / M2M / WiFi)
	Monitorización del dispositivo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura (-20°C +85°C)</li> <li>• Humedad (0-100%)</li> </ul>
	Detección de actividad antivandálica: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acelerómetro</li> <li>• Giroscopio</li> </ul>
<b>Comunicaciones</b>	Wi-Fi, GPRS/GSM, 3G/4G, LoRa, NBIoT
<b>Alimentación</b>	Consumo de energía 180 – 300 mA Activo
	Voltaje (nominal) 5 V
	Batería 20.000 mA
	Placa solar (6.5 V)
<b>Encapsulado</b>	Protección IP67
	Aluminio
	Protección UV
	Sistema de anclaje de seguridad
<b>Certificaciones</b>	ISO 9001:2015
	ISO 14001:2015
	ISO 27001:2015

### Sensores de gases contaminantes

Los sensores de gases deben ser electroquímicos y contar con la **certificación ISO 9001:2015**, que regula el proceso de verificación de todas sus unidades fabricadas.

Para asegurar la fiabilidad de las mediciones realizadas con estos sensores, se realiza la calibración y montaje en sondas, según las especificaciones técnicas del fabricante. El producto final debe cumplir por tanto con la **directiva europea 2008/50/EC** sobre calidad del aire. Todos los sensores utilizados de medición de gases se tendrán que someter a una calibración de alta precisión realizada con patrones certificados de gases en laboratorio y se deberá usar la Inteligencia Artificial (IA) para mejorar la precisión y sensibilidad de las medidas de los sensores.

Los sensores de gases contaminantes deberán ser electroquímicos, asegurando la capacidad de medición de las siguientes concentraciones:

Sensor CO	
Rango	0-10 ppm
Precisión	±5 ppb
Resolución	1 ppb
Valor Max Estable	2.000 ppm
Arranque	< 45 segundos
Vida esperada en el aire	2 años

Sensor O3	
Rango	0-5 ppm
Precisión	±3 ppb
Resolución	1 ppb
Valor Max Estable	50 ppm
Vida esperada en el aire	2 años

Sensor SO2	
Rango	0-5 ppm
Precisión	±3 ppb
Resolución	1 ppb
Valor Max Estable	100 ppm
Vida esperada en el aire	2 años

Sensor NO2	
Rango	0-5 ppm
Precisión	±2 ppb
Resolución	1 ppb
Valor Max Estable	50 ppm
Vida esperada en el aire	2 años

### Sensores de partículas

Los dispositivos IoT deberán ser capaces de medir materia particulada PM1, PM2.5 y PM10 mediante contador de partículas y/o nefelómetro, permitiendo a la ciudad tener una visión más amplia de los elementos contaminantes presentes en el entorno. Los sensores de partículas deben de seguir las recomendaciones de la OMS sobre la medición del tamaño de las partículas en suspensión en el aire. Se deberá incluir un sistema de compensación, que mitigue los efectos de otros factores ambientales, como la humedad relativa, que puedan provocar una pérdida de calidad de los datos.

Como requisitos mínimos, el sensor de partículas cumplirá las siguientes especificaciones:

Partículas en Suspensión	
<b>Sistema Principal</b>	Sistema controlador de calidad del aire
	Filtro antihumedad
	Bomba de flujo de aire forzado
<b>Rango de Medición</b>	0,35 a 40 µm
<b>Partículas/segundo</b>	10.000
<b>Caudal másico Max.</b>	PM1 y PM2.5: 2,000 µg/m <sup>3</sup> PM10: 5,000 µg/m <sup>3</sup>
<b>Resolución</b>	0,1 µg/m <sup>3</sup>

### Estaciones Meteorológicas

El sistema de monitorización de calidad del aire propuesto tiene que tener integrada una estación meteorológica para la medición de parámetros meteorológicos que influyen en la calidad ambiental del entorno, pudiendo monitorizar y conocer en tiempo real y en datos históricos los valores ambientales. La estación contiene un colector de lluvia, el anemómetro, los sensores de temperatura y humedad, sensor UV y el sensor de radiación solar. Los sensores de la estación deben de incluir un protector de radiación solar RS-3B.

La estación meteorológica tiene que ser capaz de medir como mínimo los siguientes parámetros:

Parámetros monitorizados	
<b>T<sup>º</sup> Ambiental</b>	Resolución 0.1ºC Nominal Rango -40ºC a + 65ºC Precisión ±0.3ºC
<b>Humedad Ambiental</b>	Resolución 1% HR Rango 1 a 100% HR Precisión ±2% HR
<b>Presión Atmosférica</b>	Resolución 0.1 hPa Rango 300 a 1200 mbar Precisión ±0.25% hPa

<b>Precipitaciones</b>	Resolución 1 mm $\geq$ 2000 mm Rango diario 0 a 999.8mm Rango mensual, diario y total 0 a 6553 mm Precisión $\pm$ 3% hasta 250 mm
<b>Índice de lluvia</b>	Resolución 0.01" or 0.1 mm Rango 0 to 762 mm/hr Precisión $\pm$ 5% hasta 250 mm
<b>Velocidad del Viento (Anemómetro)</b>	Resolución 1 km/hora Rango 0 a 322 km/h Precisión 3,2 km/h o $\pm$ 5%
<b>Dirección del viento</b>	Rango 1 - 360° Resolución 16 puntos (22.5°) en la rosa de los vientos Precisión $\pm$ 3°
<b>Radiación Solar</b>	Resolución 1 W/m2 Rango 0 to 1800 W/m2 Precisión $\pm$ 5%
<b>Radiación ultravioleta (UV)</b>	Resolución 0,1 MEDs a 19,9 MEDs Rango 0 to 199 MEDs Precisión $\pm$ 5%
<b>Índice de radiación ultravioleta (UV)</b>	Resolución 0.1 Index Rango 0 to 16 Index Precisión $\pm$ 5%

### Sensor de ruido Clase II

Además, se debe incluir un sonómetro de Clase II, con el que se podrán obtener datos sobre los niveles de ruido en la ZBE.

Especificaciones	
<b>Rango de medida</b>	40 dB(A) y 120 dB(A)
<b>Precisión</b>	$\pm$ 2 dB(A) y una precisión de 0,1 dB
<b>Frecuencia</b>	31,5 Hz a 8 kHz
<b>Ponderación</b>	Equivalente dBA y dBC.

	Real Decreto 1367/2007
<b>Frecuencia de Ponderación</b>	Filtro IEC 61672-1 A
<b>Certificación</b>	ROHS2/CE

El sonómetro calculará los indicadores de ruido en base a lo definido en la Directiva 2002/49/CE para la evaluación y la gestión del ruido ambiental. Entre estos indicadores deben encontrarse los siguientes:

- Indicador de ruido día-tarde-noche
- Indicador de ruido diurno
- Indicador de ruido en período vespertino
- Indicador de ruido en período nocturno

La periodicidad de las mediciones, así como el envío de los datos obtenidos de la monitorización de los parámetros ambientales deberán poder ser configurados en rangos de tiempo comprendidos entre 5 minutos y 1 hora, pudiendo variar estos según las necesidades del momento, con un almacenamiento offline de valores de hasta 24h. Además, se deberá de asegurar el funcionamiento ininterrumpido de los dispositivos mediante baterías. La recogida y envío de datos deberá de ser configurable desde 1 segundo hasta 24 horas y constará de una geolocalización GPS.

#### Aseguramiento de la calidad del dato

Se deberá contar con un servicio para la mejora de la calidad de los datos de Calidad del Aire que permitirá compensar de forma automática el desgaste del sensor, aumentando la precisión en las medidas y alargando la vida útil de los sensores. Esta compensación se deberá hacer teniendo en cuenta la fecha de apertura del sensor, ya que el desgaste es una característica intrínseca de cada sensor.

#### Calibración de los equipos de medición

Para asegurar la calidad del dato a lo largo del proyecto, el rendimiento de los sensores se deberá verificar y calibrar periódicamente, pudiendo hacerse de manera remota. Los equipos de medición deberán contar con un mecanismo de calibración que deberá permitir el ajuste de forma remota y sin cambiar la estación de ubicación.

Las tareas de los trabajos de calibración consistirán en dos tipos de actuaciones, trabajos de calibración (ordinario y extraordinario):

- Los trabajos de calibración ordinarios corresponden a las operaciones sistemáticas que se tienen que realizar periódicamente para que las mediciones sean óptimas y prevenir problemas futuros.
- Los trabajos de calibración preventivos extraordinarios consisten en la reubicación de un aparato.

Por ello, y para asegurar la calidad del dato a lo largo del proyecto, la empresa adjudicataria deberá incluir un Plan de Aseguramiento de la Calidad del dato.

### Plataforma de gestión de dispositivos

El proyecto incluirá una plataforma de gestión de los dispositivos IoT instalados, que permita su soporte y actualización de forma remota. Consistirá en un software que permitirá integrar los datos de la red de puntos de medición, así como fuentes de datos externas y traducir todo el Big Data medioambiental en un indicador único que facilitará la comprensión del estado medioambiental de la ciudad. Esta herramienta debe permitir el seguimiento y evaluación de acciones, crear indicadores (KPIs) y ayudar a la toma de decisiones. Los equipos deberán tener la capacidad de procesar y enviar los datos recogidos de los parámetros medioambientales al sistema de gestión y monitorización.

Esta plataforma incluirá las siguientes características y funcionalidades:

- Permitirá la gestión completa de los dispositivos, la conectividad y los datos en una única plataforma y una visualización gráfica de los datos recogidos por los sensores.
- El servicio deberá permitir la monitorización en tiempo real, así como analizar series de tiempo en relación con el estado y la evolución del ambiente de la ciudad, que permitan una toma de decisiones informada.
- El servicio deberá representar datos contextuales y de calidad, que permitan evaluar la sostenibilidad del entorno, así como elaborar planes de desarrollo urbano sostenible para la ciudad, que serán monitorizados para evaluar el cumplimiento de los objetivos planteados y resultados obtenidos, a través de métricas.
- Permitirá a cada usuario conectar los dispositivos de calidad de aire a través de diferentes protocolos de comunicación (Wifi, 4G, LoRaWAN, Sigfox o NB-IoT) y acceder a todas las funcionalidades de la plataforma.
- Todos los interfaces de usuario se proporcionarán en inglés o castellano, teniendo la capacidad de visualizar, almacenar y gestionar el contenido en el idioma predefinido.
- La solución software permitirá acceso concurrente desde varios dispositivos al mismo tiempo.
- Dispondrá de almacenamiento de datos para consultas históricas.
- Licencias multiusuario. El diseño de este servicio debe ser adaptativo, con capacidad adaptativa para su visualización en distintos dispositivos, tales como monitores, pantallas públicas informativas, o dispositivos móviles.
- Diagnóstico y soporte remoto de los dispositivos: comprobación de la conectividad y seguridad de los dispositivos mediante datos sobre geolocalización (GPS), salud del dispositivo, estado de la batería, hora del último dato enviado, versión del firmware instalado y condiciones de operación (rendimiento y calidad de la comunicación).
- Creación de servicios de alertas automáticas y envío de avisos a los usuarios: creación y personalización de alertas y notificaciones, informando sobre la detección de niveles anómalos o detección de picos en el conjunto de datos.
- Detección tendencias de comportamiento de los datos en un contexto dado para la realización de informes periódicos.
- Personalización del tiempo de actualización de los datos monitorizados de cada dispositivo de forma individual.
- Diseño gráfico e intuitivo en su interfaz de navegación.
- Configuración front-end adaptada al contexto en lo referente a elementos visuales que se correspondan con los colores de la ciudad y otros símbolos identificativos.
- Plataforma de gestión escalable, incluyendo la capacidad de gestionar un mayor número de dispositivos IoT.
- Indicadores
- Los datos que el sistema recogerá permitirán el cálculo de los siguientes indicadores relacionados con la calidad del aire y otros aspectos medioambientales.

- Partículas suspendidas PM10, PM5 y PM2.5.
- Concentración de Ozono (O3).
- Concentración Dióxido de azufre (SO2).
- Concentración Dióxido de nitrógeno (NO2).
- Concentración Monóxido de carbono (CO).
- Indicadores ICA.
- Ruido: LAeq, LA1, LA10, LA50, LA90, LA99, LAmax, LAmin, LA Slow o LA Fast entre otros.

La interfaz de usuario estará preparada para una integración sencilla tanto de nuevas vistas sobre los datos del módulo de gestión como de nuevos tipos de visualización.

El front-end estará basado en un software de código abierto que permita consultar, monitorizar y analizar métricas basadas en series de tiempo de diversas fuentes de datos, independientemente de donde estén almacenadas. Este software dispondrá de cuadros de mando o dashboards compuestos de un conjunto de paneles de datos. Los paneles son las diferentes maneras de visualización de diferentes datos disponibles, que permitan comprender de manera sencilla los datos recogidos, pudiendo transformarlos en indicadores mediante aplicaciones de terceros de amplia difusión.

El servicio de visualización y análisis de datos permitirá la monitorización en tiempo real de los datos obtenidos, con un desfase mínimo de 10 minutos. El front-end del servicio será, además, personalizado para el proyecto, permitiendo integrar en el diseño de la interfaz los aspectos identificativos de la ciudad, como los colores oficiales o símbolos, como el escudo.

Este servicio de visualización será capaz de representar los datos obtenidos de la monitorización, ofreciendo estos en forma de indicadores mediante distintas representaciones gráficas. Respecto a las formas de representación de los indicadores, el servicio ofrecerá distintas opciones de visualización, facilitando su correcta interpretación por parte de los usuarios: gráficos, diagramas, mapas de calor, geolocalización, mapas de posicionamiento, tablas, códigos de color asignados a niveles de peligrosidad, etc.

Los dispositivos IoT detallados cumplirán con el estándar ETSI NGSI y CEF Digital Broker, basado en estándares abiertos, no propietarios y estandarizados por organismos internacionales. Todos los datos obtenidos de la monitorización, que serán integrados en la plataforma, seguirán el formato estándar de acuerdo con los FIWARE data models con el objetivo de que los mismos puedan ser cruzados e integrados con el resto. La integración de múltiples fuentes de datos deberá permitir la creación de un repositorio de almacenamiento de datos de distintas fuentes. De ese modo, el Ayuntamiento de Algeciras podrá aplicar técnicas de análisis basadas en Big Data, basado en algoritmos de Machine Learning e Inteligencia Artificial, que exploten y pongan en valor los datos integrados en la plataforma.

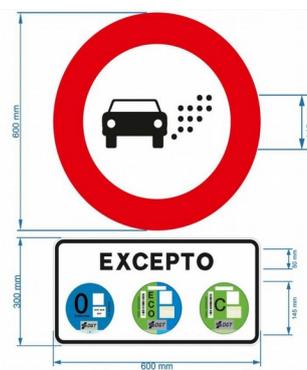
La empresa adjudicataria deberá garantizar la calidad de los datos recibidos en la plataforma inteligente atendiendo al Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, sobre la mejora de la calidad del aire, y en particular, lo establecido en su anexo V.

## SEÑALIZACIÓN ESTÁTICA Y DINÁMICA

### Señalización Vertical

Se instalarán **once (11)** señales aprobadas por la Dirección General

C/ Regino I



de junio de 2021, cuyo significado es el siguiente: “Zona de Bajas Emisiones. Entrada prohibida a vehículos de motor, excepto aquellos vehículos que dispongan de distintivo ambiental indicado por la entidad local en la parte inferior de la señal”.

Por lo tanto, se deberá situar en cada uno de los accesos de la Zona de Bajas Emisiones la señalización vertical que permita al conductor, de forma clara e inequívoca, percatarse que está accediendo a una zona restringida de tráfico. Contemplaran la instalación completa en zonas que no interrumpen al tránsito peatonal ni vehicular e incluye la reposición de las aceras.

### Señalización Horizontal

Se instalarán **once (11)** logotipos ZBE, esta señalización en forma de logotipo que debe de ser aprobada por el Ayuntamiento de Algeciras se instalará una por cada carril de entrada a las vías que tienen restringido el tráfico, y tiene por objeto informar a los usuarios de que están entrando a una zona de especial protección medioambiental. Deberán instalarse uno por cada carril de entrada, una vez rebasada y lo más cerca posible de la señalización vertical de “Puerta de Entrada”.

El licitador debe de implementar en su oferta la propuesta de logotipo para la ciudad de Algeciras con medidas y cualidades de la pintura.

### Paneles de Mensaje Variable

Además de las señales de tráfico fijas, se contempla dentro del alcance del proyecto la instalación de **cinco (5)** paneles de mensaje variable con el fin de informar a los conductores, sobre el estado medioambiental, aparcamientos e información de las medidas puntuales necesarias.

Los paneles se ubicarán en las zonas mostradas en la tabla y en el mapa.

Nombre	Ubicación
PMV-01	Av. Virgen del Carmen - C/ Fuente de Santiago
PMV-02	Av. Virgen del Carmen - Entrada Parking Gratuito I
PMV-03	Av. Agustín Bálamo - Av. Gesto Por la Paz
PMV-04	Jefatura
PMV-05	C/ Segismundo Moret - Paseo de la Conferencia

Los paneles de mensaje variable a instalar deberán de tener tecnología LED de última generación, que garantice la visibilidad máxima bajo cualquier tipo de condiciones medioambientales. Su estructura deberá de ser de acero galvanizado y se entregarán instalados sobre monoposte de acero galvanizado con gálibo libre de hasta 2,4 metros junto con sus pernos de anclaje y demás elementos de conexión.



En las siguientes tablas se muestran las especificaciones mínimas que han de cumplir como mínimo los paneles de mensaje variable.

Elemento	Especificación
Mecánica	Acero galvanizado con espacio superior para vinilar
Matriz Gráfica	1.920mm x 960m
Resolución	240x120 píxeles
Pitch	8mm
Brillo	6.000 cd/m <sup>2</sup>
Ángulo	Control de brillo automático
Configuración píxel	160°(H) / 120°(V)
Niveles de color	RGB 3 en 1 SMD
Consumo medio	16 millones de colores
Consumo máximo	280W/m <sup>2</sup>
PC	750W/m <sup>2</sup>
Protección frontal	Incluido
Comunicaciones	IP65
	Router 4G o FO

Relación de Contraste	4.000:1
Tª Operación	-25º ~ +65º
Humedad	10% ~ 90%
Protocolo	DGT, DGT+ Fixalia, NTCIP
Alarmas	Sí
Certificados	CE, EMC



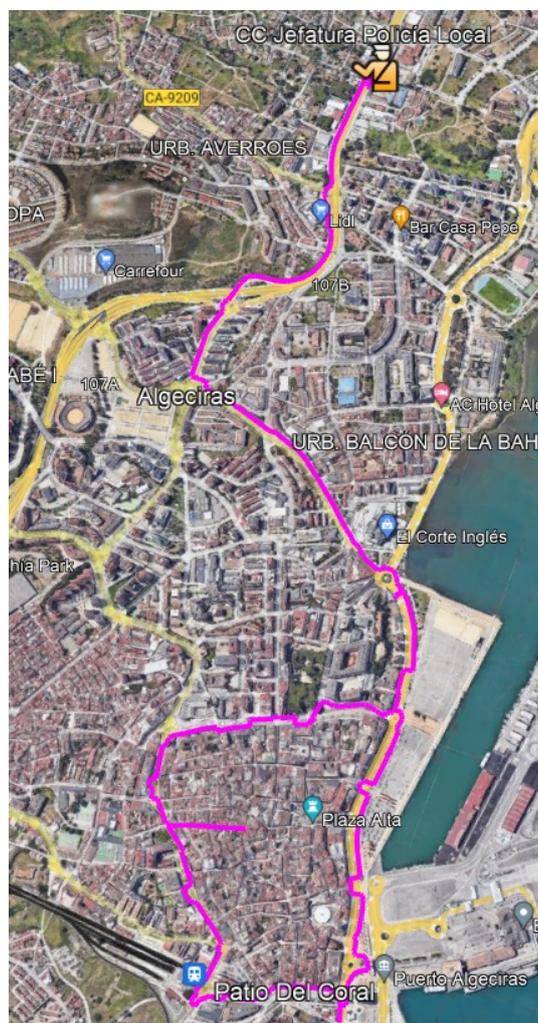
## RED DE COMUNICACIONES

Las comunicaciones de los equipos propuestos comunicaran de manera general a través de **FO** y por tecnología **4G** en aquellos casos donde no esté cerca de la tirada previsto.

Por un lado, se contempla la instalación de una **red fibra óptica en anillo lógico** desde a Jefatura de la Policía Local de Algeciras hasta la ZBE. Esta red dará conectividad a los diferentes equipos que se instalen en las inmediaciones de la ZBE, como pueden ser cámaras de control de accesos y reguladores. Aprovechando el recorrido de la fibra desde la Jefatura de la Policía Local, también se conectarán los reguladores que se encuentren en el camino a la ZBE.

Se proyecta instalar **7.552.05 metros de FO de 48 FO monomodo** en el troncal central para seguir con la disposición de cantidades del anillo general y **3.654.4 metros de ramales con cable de UTP** para alcanzar las comunicaciones con los equipos nuevos desde el cable existente.

Se diseña una tipología de red en anillo físico/lógico por un solo recorrido para dar comunicación a todos los sistemas de manera redundante dentro de las posibilidades de la geometría del municipio y disposición de la implementación de la misma.



Las especificaciones mínimas de los cables proyectados son las siguientes:

Especificaciones	
Fibras	48
Fibras por Tubo	12
Total Tubos	4
Tubos Activos	4
Elementos Tracción	Fibras Vidrio Reforzadas
Cubierta Exterior	Polietileno de Alta Densidad
Color	Negro
Máx. Tracción (N)	1500 N/10 cm
Aplastamiento (N/dm)	2000 (IEC 60794-1-21 E3)
Penetración Agua	IEC 60794-1-2 F5
Rango Temperaturas	-30°C a +70°C
Radio Curvatura Mín.	20 x $\lambda$ Exterior (IEC 60794-1-21 E11)

Para su instalación se usarán en la medida de lo posible las canalizaciones de tráfico y alumbrado existentes de la ciudad, en el caso de que alguna de las canalizaciones esté obstruidas o deterioradas, se repararán cumpliendo con los manuales de seguridad e higiene y manuales de calidad y medioambiente.

Tras la ingeniería de detalle realizado para este proyecto se evidencia la necesidad de la realización de aproximadamente 500 metros de canalización en acera. Dicha canalización debe de estar realizada siguiendo las normativas aplicadas a canalización pública de tráfico.

Se proyecta la necesidad de instalar 24 switch capa II para dar conectividad a los equipos de campo con el centro de control, dotado de al menos las siguientes especificaciones mínimas:

- 8 puertos PoE+ (para alimentación de cámaras) de 10/100/1000 Mb con conector RJ-45
- 2 puertos de FO SFP de al menos 1.000 Mb. En formato entrada salida
- 2 SFP monomodo de 1.000 Mb con la distancia de onda acorde a cada distancia.
- Puerto de consola programación directa
- 2 fuentes de alimentación conectadas de manera redundante al equipo
- Auto enrutamiento de ancho de banda por puerto
- 2 contactos libres de potencial para la transmisión de alarmas del dispositivo
- Formato industrial para instalación en armario carril
- Temperatura -40º a +75º
- Fabricado en materiales altamente no corrosivos dada la cercanía del mar

Estos switches deben de comunicar con su correspondiente switch nodo de campo capa III por medio de los SFP de fibra óptica redundante de 1.000 Mb como mínimo, la cantidad de equipos capa II conectados a su nodo capa III de la misma subred, no podrá superar las quince (15) unidades, con el fin de asegurar el perfecto enrutamiento entre ellos.

Se proyecta la necesidad de instalar 2 switch capa III gestionables para alcanzar la conectividad del switch nodo capa III en un anillo redundante de 10.000 Mb, dotado de al menos las siguientes especificaciones mínimas:

- 24 puertos de 10/100/1000 Mb con conector RJ-45
- 4 puertos de FO SFP de al menos 10.000 Mb. En formato entrada salida conectividad anillo principal
- 4 SFP monomodo de 10.000 Mb con la distancia de onda acorde a cada distancia.
- Puerto de consola programación directa
- Alimentación 230 VAC con fuente redundante
- Auto enrutamiento de ancho de banda por puerto
- Formato rack de 19" 2U
- Temperatura -25º a +60º
- Fabricado en materiales altamente no corrosivos dada la cercanía del mar

Ambos se instalarán en el centro de control ubicado en la Jefatura de la Policía Local.

Todo el equipamiento de red activa debe de ir acompañado de elementos de red pasiva necesarios para el perfecto acoplamiento de la fibra óptica monomodo con bandejas de empalmes acordes a cada emplazamiento, incluyendo las fusiones de fibra y las medas de potencia de todos los enlaces

Se debe de dotar al sistema de un software/hardware para dar trazabilidad a los equipos de red en el cual se pueda comprobar en tiempo real los consumos de ancho de banda da cada uno de

los sectores de la red con comunicación SNMP. Los equipos deberán de quedar perfectamente instalados y configurados con recuperación de cortes de comunicaciones.

Los equipos que no se encuentren en el recorrido de la red de fibra óptica se **comunicarán con el centro de control por comunicación móvil 4G**. Para ello, se instalarán un total de **treinta y dos (32) routers industriales junto a sus respectivas antenas**, cuarenta y dos de ellos distribuidos en los diferentes equipos instalados por el municipio (estaciones de Calidad del Aire y Ruido, Paneles de Mensaje Variable y Reguladores) y uno en el centro de control para recibir las comunicaciones.

Adicionalmente se proyecta la instalación de un sistema de radioenlaces inalámbricos de 5Hz con un ancho de banda mínimo de 1Ghz. Se contempla la instalación de **diez (10) radioenlaces** de última generación incluido los supresores y cableado, dichos radioenlaces irán instalados en los báculos de 6 metros de tráfico de los cruces semafóricos.

## INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

Dentro del alcance del proyecto se deberá incluir la adaptación de la instalación eléctrica de los puntos con infraestructura existente. En el caso de puntos nuevos sin infraestructura existente, se deberá proveer el suministro eléctrico correspondiente.

En el caso de que no haya una acometida existente cercana, se deberá gestionar la instalación y legalización de un nuevo punto de acometida eléctrica en su entorno.

Será necesaria la instalación del cableado eléctrico desde las acometidas hasta los puntos de control, así como de la ejecución de la instalación necesaria para llegar desde el punto de control hasta la acometida. El cableado deberá disponer de la sección necesaria según el Reglamento Electrotécnico para la Baja Tensión (REBT), debiéndose aportar los cálculos en la documentación final de la instalación.

Asimismo, habrá que dotar la instalación de las protecciones eléctricas necesarias, así como de una toma de tierra adecuada. En todos los casos, se deberá independizar el circuito de acometida del punto de control de otros circuitos asociados al mismo contador/acometida.

Siempre que sea posible, la acometida eléctrica deberá conectarse al elemento de la red del Ayuntamiento existente más cercano. Se incluirá la instalación del cableado desde el armario hasta la toma eléctrica que defina el Ayuntamiento, así como la modificación de dicho punto de conexión para añadir las protecciones eléctricas adecuadas. Deberá incluir la instalación de un armario anexo al de la acometida si así lo requiere el Ayuntamiento.

Las acometidas eléctricas se realizarán según las normas de las compañías suministradoras y constarán como mínimo de:

- Un fusible calibrado por fase.
- Un interruptor magnetotérmico bipolar.
- Un interruptor diferencial de 300 mA.
- Espacio para la ubicación en su caso de un contador de energía, si fuera necesario.

## CENTRO DE CONTROL

El **Centro de Control** se ubicará en las dependencias de la **Jefatura de la Policía Local, km. 107,5 de la A7 dirección Málaga**, es el lugar donde se alojará la infraestructura de software de los diversos sistemas. El ayuntamiento de Algeciras dotará al Centro de Control de todos los elementos hardware, software, servidores, puestos de control y videowall necesarios que haga posible su explotación, mantenimiento y control de todos los sistemas de este proyecto con vistas a futuro. Se dotará al centro de control de una única plataforma que aglutine los diferentes sistemas y plataformas de todos los componentes.

La implantación del centro de control 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.

## PLATAFORMA DE GESTIÓN DE LA ZBE

La plataforma deberá cumplir con el Modelo normalizado de capas de la Plataforma de Ciudad Inteligente Asociación Española de Normalización (2017). UNE 178104:2017 Sistemas Integrales de Gestión de la Ciudad Inteligente. Requisitos de interoperabilidad para una Plataforma de Ciudad, debiendo garantizar la integración con otros sistemas existentes en el municipio de Algeciras como el sistema Avigilión de cámaras instalado, plataforma smartcity y plataforma de DGT necesarias para su funcionamiento.

Con el fin de llevar a cabo el control de acceso de los vehículos a la zona de bajas emisiones, el adjudicatario deberá instalar en el Centro de Control una Plataforma de Control de Accesos que sea capaz de gestionar las evidencias de infracción procedentes de los diferentes puntos de control, almacenarlas, procesarlas y generar las remesas de denuncias que posteriormente serán enviadas a la plataforma de gestión de sanciones con la que cuenta actualmente el Ayuntamiento de Algeciras.

Los tránsitos de los vehículos que pasan por un punto de control deberán ser almacenados junto con los datos adicionales como sentido, matrícula, fecha y hora, velocidad, si está disponible, etc. permitiendo su proceso, visualización y extracción en distintos formatos.

Las imágenes correspondientes a infracciones se almacenarán en el sistema de ficheros, conservándose las correspondientes a vehículos denunciados durante al menos 3 años. El resto de las imágenes solo se conservarán en los sistemas un máximo de 30 días. Deberán programarse procesos de borrado en el mantenimiento del sistema que gestionen el tiempo de vida de las imágenes.

La Plataforma propuesta por el adjudicatario deberá de estar basada en un cliente web, para que los operadores puedan operarla sin necesidad de la instalación de ningún software adicional en sus equipos y deberá contar con cuatro (4) módulos bien diferenciados:

- **Módulo de Control de Accesos:** Configuración y gestión del sistema y los puntos de control, estado y ubicación de equipos, interconexión con BBDD externas, integración con otros equipos (foto-rojo, radares, paneles de mensaje variable, estaciones meteorológicas).
- **Módulo de Estadísticas y Gráficos:** Creación de informes personalizados, datos generados o históricos, tendencias e investigación de datos y exportación de estos en diversos formatos.
- **Módulo de Visualización de Tráfico:** Visualización del video generado por las cámaras instaladas en los puntos de control.
- **Módulo de Business Intelligence:** Creación de informes y cuadros de mando personalizados con el que se deberá de poder generar informes sobre indicadores de rendimiento (KPIs) de los

tránsitos y del funcionamiento de la Plataforma.

La Plataforma propuesta deberá cumplir con los requisitos conforme a las exigencias del Real Decreto 3/2010 de 8 de enero, por el que se regula el Esquema Nacional de Seguridad (ENS) en el ámbito de la Administración Electrónica, al menos con la categoría media.

El proceso para generar las remesas de denuncias para vehículos que accedan sin permiso, o que no pertenezcan a ningún colectivo autorizado desde el módulo de control de accesos se tendrá que representar mediante un diagrama de bloques.

El punto de control deberá recoger información de todos los tránsitos que pasen por él, almacenándolos en una BBDD para el posterior análisis de la información desde la Plataforma de Control de Accesos.

Una vez recibidas las imágenes de los tránsitos en el Centro de Control, la Plataforma deberá tener suficiente capacidad para calcular si se ha producido una infracción en base a una serie de restricciones establecidas por el Ayuntamiento (Etiqueta Ambiental, horarios no autorizados, días festivos, etc., y comenzar el proceso de propuesta de sanción para, finalmente, enviarla a la Plataforma que dispone el Ayuntamiento para llevar a cabo el proceso sancionador, en el formato que requiera el tramitador.

El módulo de la Plataforma encargado de llevar a cabo el control de accesos deberá de tener al menos las siguientes funcionalidades:

### GESTIÓN DE PUNTOS DE CONTROL

Desde este módulo se deberán poder dar de alta o de baja todos los puntos de control y se podrán gestionar todos los equipos que conforman el sistema. La información que deberá de aparecer de cada punto de control como mínimo será:

- Nombre
- Fabricante
- Modelo
- Ubicación
- Identificación del Punto
- Fecha de Instalación
- Períodos informativos

El sistema deberá permitir asignar nuevos carriles a un punto de control ya configurado sin necesidad de reconfigurarlo de nuevo.

### GESTIÓN DE BASES DE DATOS

La plataforma deberá tener capacidad de integrarse con Bases de Datos de terceros para poder mantener una BBDD interna actualizada con los datos de los vehículos que pasan por los puntos de control.

- DGT (Etiqueta ambiental, seguro obligatorio e ITV)
- Padrón municipal
- Otros

La tabla en la base de datos deberá permitir almacenar la matrícula, distintivo ambiental, y la clasificación del vehículo tanto por construcción como por utilización. Deberá de existir un campo de observaciones para poder incluir más información sobre el vehículo.

Las BBDD deberán ser actualizadas semanalmente.

### GESTIÓN DE TRÁNSITOS

Cuando un vehículo pasa por un punto de control, los datos de este deben de ser enviados al Centro de Control y almacenados en una BBDD, para completar con el resto de información disponible de ese vehículo proveniente de las BBDD externas.

Todos los registros deberán ser almacenados en una tabla de tránsitos donde el operador podrá filtrar por punto de control, fecha, hora, vehículo sancionado, etc., para poder realizar consultas rápidas.

Los datos almacenados en la BBDD del Centro de Control deberán de ser almacenados durante 3 años.

### LISTAS BLANCAS

Deberá de poder hacerse una gestión de listas blancas para aquellos vehículos que tengan autorizaciones de paso por ser personas residentes o empadronadas en el municipio, o por tener algún negocio dentro de la ZBE. La plataforma deberá permitir la gestión de las listas blancas y autorizaciones de vehículos.

Los vehículos pertenecientes a alguna lista blancas deberán poder agruparse además por colectivos, de manera que se puedan hacer diferentes listas más extensas con vehículos de residentes, trabajadores dentro de la ZBE, etc.

Las autorizaciones deberán de gestionarse según una serie de variables:

- Colectivo
- Punto de Control
- Período de tiempo autorizado
- Fecha de alta
- Fecha de baja
- Comentarios

Para poder eliminar una autorización del sistema, lo podrá hacer un operador con los suficientes permisos y esta acción deberá de ser almacenada en un registro con los datos del operador.

La plataforma deberá de admitir el volcado masivo de datos en formato CSV para una gestión más eficiente de los colectivos.

### Autorizaciones

Además de los colectivos mencionados anteriormente, los ciudadanos de Algeciras también podrán solicitar permisos de entrada especiales (autorizaciones) para poder realizar gestiones dentro de la ZBE.

Las solicitudes de estos permisos se deberán de poder gestionar desde la Plataforma web y app objeto del presente concurso, además de las oficinas de atención al ciudadano de Algeciras.

### LISTAS NEGRAS

Además de las listas blancas, el sistema deberá permitir poder hacer también la gestión de

listas negras para poder detectar vehículos robados, o vehículos buscados por la Policía por algún motivo.

Cada matrícula añadida a una lista negra deberá contener al menos la siguiente información:

- Fecha de alta
- Fecha de baja, será asignado en el momento de dar de baja el vehículo
- Campo de observaciones
- Direcciones de email o SMS de aviso

Cuando un vehículo registrado en una lista negra pase por un punto de control, la información deberá ser almacenada en un registro junto con las pruebas gráficas del mismo y los datos asociados a ese vehículo.

La plataforma contará con un módulo de comunicaciones que permita alertar a las personas de contacto registradas previamente en el módulo de listas negras de la detección de un vehículo contenido en lista negra. La comunicación deberá de ser vía correo electrónico, SMS, u otro sistema policial.

La plataforma deberá de admitir el volcado masivo de datos en formato CSV para una gestión más eficiente de los colectivos.

### GESTIÓN DE EVIDENCIAS DE INFRACCIÓN

Los puntos de control deberán de almacenar dos fotografías del vehículo, una de contexto y otra de la matrícula en el sistema, junto con los datos asociados a ese tránsito (punto de control, fecha y hora, coordenadas de ubicación y ubicación de la cámara.

La Plataforma deberá tener predefinidas una serie de restricciones que, mediante una serie de reglas y con toda la información recibida de los puntos de control calculará si se trata o no de una infracción.

Se deberán poder crear restricciones de paso según:

- Zonas
- Horarios de acceso
- Episodios de contaminación
- Etiqueta ambiental

Además, el sistema deberá permitir generar propuestas de sanción por el estado de la ITV o del seguro obligatorio.

Todas estas acciones deberán de ser accesibles para un usuario con los suficientes permisos.

### Generación de Propuestas de Sanción

Una vez se han generado las propuestas de sanción temporales, el sistema deberá cotejar la matrícula con las listas blancas y generará las propuestas de sanción definitivas para aquellos vehículos que no estén en ellas. En las propuestas de sanción se incluye la siguiente información:

- Imagen de la matrícula
- Punto de control
- Fecha y hora
- Coordenadas de ubicación
- Matrícula detectada por el OCR

- Etiqueta ambiental

Con las propuestas de sanción de los vehículos no autorizados, el operador deberá comprobar que todos los datos son correctos y que el número de matrícula concuerda con la prueba gráfica, para proceder a generar las propuestas de sanción definitivas. Las pruebas gráficas de las denuncias deberán ser almacenadas durante un período de tres años, mientras que el resto se deberán eliminar del sistema transcurrido un mes.

### Validación de Propuestas de Sanción

Para finalizar el proceso y generar la denuncia, un operador con los suficientes permisos deberá de introducir manualmente los datos objeto de la infracción y, en caso de que estos no coincidan, se deberá anular la propuesta. El sistema deberá permitir seleccionar las sanciones pendientes de validar por fecha y punto de control y el operador deberá poder aceptar o rechazar las propuestas realizadas por la plataforma.

Las propuestas de sanción deberán contener como mínimo la siguiente información:

- Datos de tránsito (matrícula, fecha, hora, tipo de vehículo, marca y color)
- Imagen de contexto
- Matrícula detectada por el OCR

### GESTIÓN DE DENUNCIAS

El módulo de gestión de denuncias deberá estar basado en un entorno web, y es con el que los operadores gestionarán todas las denuncias de los equipos de los que dispone el Ayuntamiento, ya sean los nuevos equipos para instalar o los equipos de los que dispone actualmente. La plataforma deberá de tener capacidad de poder integrar los equipos sancionadores que disponga el Ayuntamiento que no son objeto del presente contrato.

Desde el módulo de gestión de denuncias se deberá poder:

- Listar los expedientes
- Hacer búsqueda y filtrar los expedientes por cualquiera de sus atributos
- Operaciones sobre los expedientes
- Permisos en función del usuario
- Introducción de datos de manera manual para generar la denuncia
- Petición al equipamiento de campo de pruebas gráficas
- Visualización de las pruebas recogidas por las cámaras
- Gestión de listas, agentes, equipos, permisos, anulaciones, etc.

El software deberá permitir introducir diferentes legislaciones y tipos de infracción (tráfico, ordenanzas, alcoholemia, estacionamiento regulado, etc.). De esta manera, la plataforma permitirá centralizar todas las denuncias desde una sola pantalla, permitiendo editar datos, hacer seguimiento de la misma, ver el estado, y firmar de manera digital los expedientes.

La plataforma incluirá un servicio de difuminado de caras y matriculas no infractoras, para que en las pruebas gráficas donde hubiese más de un vehículo solo fuese visible la matrícula del vehículo infractor.

### Firma de Denuncias

Las denuncias se deberán poder firmar desde el servidor, permitiendo crear las remesas de

denuncias que serán enviadas al tramitador.

El sistema deberá contar con un mecanismo para no duplicar las denuncias a un mismo vehículo por la misma infracción en el mismo punto de control durante un día.

### Gestión de remesas de Denuncias

Una vez el agente acepta la sanción se generan las remesas de denuncias que se envían al tramitador. El envío de remesas es configurable, por lo que se pueden enviar las remesas que el Ayuntamiento requiera. En base al Pliego de Prescripciones Técnicas, la plataforma enviará una única remesa diaria por medio de un fichero en el formato óptimo que desee el tramitador y que contendrá:

- Fecha de Generación
- Hora de Generación de la remesa
- Número total de denuncias incluidas
- Número total de denuncias a notificar
- Número total de anulaciones contenidas en la remesa

### Anulación de Denuncias

El sistema deberá permitir la anulación de denuncias a ciertos operadores de la plataforma con los suficientes permisos, los cuales tendrán capacidad suficiente para anular dichas denuncias por medio de firma con certificado electrónico.

### ESTADÍSTICAS Y GRÁFICAS

La Plataforma propuesta deberá de contar con un módulo de análisis con el que poder generar gráficos y estadísticas de los datos recogidos en los puntos de control. Deberá traer diferentes informes predefinidos además de poder generar nuevos en base a los requerimientos del Ayuntamiento de Algeciras.

Todos los informes generados deberán poder exportarse en formato PDF para su posterior estudio, además de que los datos recopilados por la plataforma se deberán poder exportar en formato Excel (CSV) o Word para su posterior tratamiento.

Los informes y estadísticas deberán poder filtrarse al menos por los siguientes atributos:

- Intervalos temporales
- Estado de infracción (“pendiente”, “tramitado”, “enviado”, “eliminada” o “todos”)
- Por tipo de infracción
- Por punto de control, zona de control, área de control
- Comparativas de rechazos
- Autorizaciones puntuales

### BUSINESS INTELLIGENCE

Este módulo deberá de estar basado en Grafana y deberá ofrecer de manera sencilla la creación de paneles personalizables. Deberá de tener un amplio catálogo de widgets personalizables con los que se podrán visualizar recorridos en un mapa GIS, crear tablas, cuadros de mando, etc.

Deberá de contar con una página de inicio, donde se podrá tener una visual a grandes rasgos de los datos recogidos en los puntos de control, y un módulo de analítica inteligente con las siguientes funcionalidades:

- Informes
- Nuevo informe automático
- Edición de informes
- Nuevo gráfico
- Edición de gráficos
- Exportar / Imprimir informes
- Geolocalización de puntos de control con dispersión de datos
- Histogramas

## PLATAFORMA DE CONTROL Y GESTIÓN DEL TRÁFICO

La gestión óptima y eficiente de la movilidad en las ciudades se construye en base a cuatro pilares:

- Una aplicación racional de la tecnología.
- Una correcta interoperabilidad de todos los actores que forman parte de esta, independientemente de su naturaleza pública, privada o medio de transporte.
- Un correcto mantenimiento preventivo, correctivo y evolutivo.
- Una eficiente operación en la gestión.

El ayuntamiento de Algeciras implementará una herramienta de Software de Gestión Inteligente de la Movilidad aplicando los más altos niveles tecnológicos. El sistema deberá permitir, además de la centralización semafórica de la ciudad, la integración y operación de sistemas tales como:

- Información de aparcamientos de la ciudad (a futuro).
- Priorización al transporte público (a futuro).
- Paso de peatones inteligentes (a futuro).

Es una plataforma fundamental para un correcto mantenimiento y operación del sistema, enfocada tanto a operadores como a personal especializado en ingeniería de tráfico.

El software de gestión del tráfico a instalar, deberá ser de control centralizado, adaptativo en tiempo real con capacidad de operar también en modo dinámico y planes horarios, que minimice las demoras y los tiempos de espera en las intersecciones semaforizadas, con el objetivo principal de administrar y gestionar en forma adaptativa, las condiciones del tráfico en un sector o en toda la ciudad.

Para el software de gestión se requiere pues de un SW completo que permitirá la Gestión, Control y Manejo del Tráfico con tecnología adaptativa, dinámica, y de Regulación, control centralizado, de respuesta a los comandos y de captación de información en línea, de todo el sistema semafórico a implantar.

El software de gestión deberá permitir desde la sala de control, la realización de todas las tareas de administración, monitoreo, configuración y diagnóstico de las condiciones de operación de cada uno de los reguladores, y a través de éstos de los distintos dispositivos periféricos y otros terminales remotos conectados, mediante una red IP interna. Esto es, deberá estar desarrollado para trabajar

en una plataforma tecnológica que permita integrarse en una red de computadoras tipo Ethernet con direccionamiento IP.

Deberá facilitar la administración centralizada de las intersecciones semaforizadas, a través de un interface gráfico con GIS y tecnología HTML5, basado en ventanas amigables al usuario que permita la operación de múltiples tareas en forma simultánea en una misma estación de trabajo dotada con mínimo tres monitores.

La administración y control del tránsito deberán realizarse mediante la incorporación de información gráfica al sistema, como la cartografía digital de la ciudad e imágenes detalladas sobre cada una de las intersecciones, el manejo de estas imágenes de fondo deberán estar incorporadas como parte del SW.

Deberá proporcionar a los operadores las herramientas suficientes para establecer estrategias y planes especiales, que mejor respondan a las condiciones variables del tráfico en las intersecciones semaforizadas.

El sistema deberá considerar que la red de semáforos se subdivida en zonas y a su vez que cada zona se subdivida en sub-zonas y estas en rutas e intersecciones. Para cada zona, el Software de Gestión calculará el grado de saturación (es decir, la relación entre el flujo detectado y el flujo de saturación) para todos los accesos de la intersección; se identificará la intersección principal (crítica) en cada sub-zona. El software de gestión deberá calcular la duración del ciclo óptimo para todas las intersecciones y aplicarla.

El software de gestión de tráfico integrado en la plataforma debe cumplir como mínimo lo siguiente:

**Sistema operativo:** Sistema operativo de aceptación en el mercado.

**Acceso:** Vía interface WEB o como cliente.

**Interface de usuario:** Español.

**Modos de control:** Debe soportar todos los siguientes modos de control de manera simultánea para diferentes intersecciones o grupos de intersecciones:

- Control con tiempos fijos.
- Control con selección de programas de señales por calendario.
- Control con selección de programas de señales por condiciones de tráfico.
- Control de generación por condiciones de tráfico (modo adaptativo).

**Alarmas y estados de reguladores de tráfico:** Debe mostrar en un gráfica (ubicación y color de icono en el mapa) y textual los siguientes estados y alarmas generados por los reguladores de tráfico:

- Funcionamiento correcto sin fallas.
- Alarma de fallo de comunicaciones.
- Alarma de verdes incompatibles.

- Alarma de grupos conflictivos.
- Alarma de grupo semafórico con ausencia de rojo por lámpara fundida.
- Alarma de transmisión.
- Alarma de grupo semafórico averiado.
- Alarma de lámpara fundida (quemada).
- Alarma de puerta abierta.
- Alarma de tensión fuera de límites.
- Alarma de acceso incorrecto.

**Registro:** Para cada una de estas alarmas el sistema debe registrar en su base de datos el tipo de fallo, hora exacta de la ocurrencia del fallo y hora exacta de regreso a estado de funcionamiento correcto

**Comunicación:** Debe comunicarse con los reguladores de tráfico vía redes GPRS, WiMax, Wifi, 3G, (A)DSL, MESH, Fibra Óptica y otros.

**Configuración:** Debe permitir la configuración completa de todos los parámetros de operación de los reguladores de tráfico.

**Monitoreo:** Debe permitir el monitoreo en tiempo real de las condiciones detalladas de operación de cada una de las intersecciones.

**Programas de señales:** Debe permitir el monitoreo de manera gráfica de los repartos del ciclo en cada intersección.

**Base de tiempo:** Debe actualizar la fecha y hora de todos los reguladores de tráfico mínimo una vez al día.

**Datos de tráfico:** Debe recolectar la información sobre los volúmenes de tráfico registrados en los reguladores de tráfico.

**Traffic actuado:** Debe permitir la generación de planes de tráfico acorde a las variaciones de demanda de tráfico.

**Coordinación:** Debe permitir la coordinación de intersecciones en corredores mediante ondas verdes.

**Backup:** Debe realizar copias de seguridad regulares de la parametrización de los reguladores de tráfico.

Deberá además, cumplir al menos con las siguientes funcionalidades:

Permitir remotamente configurar en forma completa todos los parámetros de operación de los reguladores de tráfico, de todas las intersecciones a implantarse.

Ⓜ Posibilitar el monitoreo en tiempo real, de las condiciones detalladas de operación de cada una de las intersecciones.

- Permitir la visualización de manera gráfica en tiempo real de los repartos del ciclo en cada intersección, de los desfases y de las olas verdes de las rutas configuradas.
- Facilitar la supervisión y actualización constante y automática de fecha y hora para todos los servidores, estaciones de trabajo y reguladores de tráfico, a través de una interconexión con servidor NTP, actualización de la hora a cada uno de los reguladores y de éstos a los demás periféricos que lo requieran.
- Permitir la lectura y envío de los datos de configuración desde y hacia los reguladores de tráfico.
- Desplegar la información real en campo, con la capacidad de modificar cualquier parámetro de operación en línea y poder visualizar los códigos de error.
- Recolectar la información en línea y presentarla en reportes y gráficos en periodos variables de tiempo y con capacidad de selección de los usuarios sobre el volumen (Intensidad) del tráfico, y distribuidos en diferentes intervalos de tiempo 5 min., 15 min., 30 min. cada hora, etc.; por un día específico de la semana.
- Adaptar a través de los programas las señales en función de la demanda de tránsito.
- Coordinar en tiempo real y en forma dinámica las intersecciones de los corredores exclusivos y vías principales, mediante olas verdes.
- Permitir el acceso al sistema por medio de cualquier estación de trabajo, en la red de la sala de control y desde terminales remotos mediante protocolo IP, con las seguridades y restricciones respectivas.

Las facilidades del software de gestión deberá permitir la visualización de al menos lo siguiente:

- Planos o diagramas de las intersecciones.
- El funcionamiento de semáforos vehiculares.
- El funcionamiento de semáforos peatonales.
- El funcionamiento de semáforos especiales.
- El funcionamiento de sensores.
- El estado general del regulador de la intersección.
- Forma de funcionamiento: adaptativo, dinámico, local, actuado, tiempos fijos

(planes horarios) o centralizado.

Hora y fecha interna de los reguladores de las intersecciones.

- Lectura y explotación abierta de la base datos con los registros de los aforos (conteos) vehiculares de los sensores de vídeo detección

- Alarmas de mal funcionamiento del regulador a nivel de advertencia e incidencia.
- Alarma de puerta abierta.
- Alarma de lámpara LED roja, o ámbar, o verde averiadas.
- Alarma de compatibilidades.
- Alarma de grupos averiados.
- Pérdida de la interconexión con la sala.
- Falla de alimentación eléctrica con advertencia del tiempo de respaldo que queda en la UPS.

Las facilidades para la gestión deberán permitir configurar los parámetros de operación de cada uno de los reguladores de tráfico de las intersecciones integradas al sistema, tales como:

- Modificar los parámetros de operación.
- Consultar y enviar diferentes planes de tráfico.
- Consultar y enviar lógicas para la actuación y/o adaptación.
- Programar eventos por fecha y hora.

Deberá indicarse con detalle todos los tipos de reportes y formatos de exportación de información disponibles, debiendo contar al menos con aquellos que permitan conocer indicadores de las condiciones generales de operación del sistema vial, el estado de la comunicación de la sala de control con cada uno de los reguladores de tráfico de las intersecciones, auditoria de fallos ocurridos y volúmenes de tráfico.

Debe disponer de la posibilidad de crear archivos de datos para la integración o intercambio de información con programas especializados de simulación y estudios de ingeniería de planificación.

En este sentido deberá contar con al menos la opción de exportación de la información recolectada sobre los volúmenes de tráfico, presentados por rangos de minutos del día (ejemplos: cada 5, 10, 15, etc. minutos) en archivos planos de texto.

Debe disponer de una herramienta gráfica en donde se pueda observar la información de los aforos (conteos) vehiculares obtenidos por el sistema para cada intersección y de varios días de muestreo.

EL INGENIERO MUNICIPAL